

Botanical Pool Journal

АГРОБИОЛОГИЯ

4

1950



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МОСКВА

19 SEP 1950

Digitized by the Internet Archive
in 2025

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

АГРОБИОЛОГИЯ

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
академика Т. Д. ЛЫСЕНКО

4

ИЮЛЬ — АВГУСТ

1950

СЕЛЬХОЗГИЗ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Лысенко Т. Д.</i> Об агрономическом учении В. Р. Вильямса	3
<i>Ольшанский М. А.</i> Творческая роль отбора в свете мичуринского учения . .	21

К вопросу о видообразовании у растений

<i>Михайлова Л. В.</i> О превращении кочанной капусты в брюкву	38
<i>Пилипенко Ф. С.</i> Видо- и формообразование эвкалиптов	45
<i>Марценицина К. К.</i> Образование разных форм овсяга из культурного овса .	60

Биология развития

<i>Карапетян С. К.</i> Роль светового режима в развитии домашней птицы . . .	65
<i>Виноградова Т. В.</i> Ускорение развития медоносной пчелы и повышение ее плодovitости	79
<i>Суховерхов Ф. М.</i> Биологические особенности размножения и развития серебряного караса	87

Селекция и семеноводство

<i>Жаворонков П. А.</i> Новые зимостойкие сорта яблони для Южного Урала . . .	94
<i>Альсмик П. И.</i> Группировка сортов картофеля по морфо-биологическим признакам при селекции	100
<i>Саламов А. Б.</i> Новые данные по вопросу оплодотворения у кукурузы	110
<i>Чикалов П. М.</i> Улучшение посевных качеств семян кориандра	119
<i>Хмелев Б. И.</i> О прививке злаков методом трансплантации зародышей	126

Полезашитное лесоразведение

<i>Бялый А. М.</i> Почвенные условия под лесной полосой	133
<i>Лабунский И. М.</i> Велико-Анадольский лес и „мертвый горизонт“	138

Удобрения

<i>Власюк П. А.</i> Гранулирование — способ повышения эффективности удобрений	143
---	-----

Краткие сообщения

<i>Ростовцева З. П.</i> К вопросу о строении колоска у проса	155
<i>Онищенко А. И.</i> О глубине распространения корней картофеля	157

Критика и библиография

<i>Белаш Т. И.</i> Наука и демократия	162
<i>Андреев Г.</i> Об отчете Института зернового хозяйства Юго-Востока СССР . .	171

Редактор *Т. Д. Лысенко*

Зам. редактора *И. С. Варуниан*
Секретарь *И. А. Халифман*

Техн. редактор *Е. С. Гуревич*

Адрес редакции: Москва, Б. Харитоньевский пер., 21, тел. Б-8-33-36

Подписано к печати 28/VII 1950 г.
Т05734. 14,35 уч.-изд. л. 65 000 зн. в 1 печ. л. Тираж 10 800 экз. Зак. № 1513
Бумага 70×108/16=5 бумажных—13,7 печатных листа+6 вкладок

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Гарднеровский пер., 1/а.

ОБ АГРОНОМИЧЕСКОМ УЧЕНИИ В. Р. ВИЛЬЯМСА

Академик Т. Д. ЛЫСЕНКО



Колхозный строй, основой которого являются общественная собственность и коллективный труд, создал неограниченные возможности для организованного и планомерного применения в сельскохозяйственном производстве достижений науки и новейшей техники.

В настоящее время, когда сельское хозяйство оснащено современной техникой и созданы необходимые условия для дальнейшего более быстрого подъема урожайности и повышения производительности труда в сельском хозяйстве, особо повышается роль и ответственность научно-исследовательских учреждений, ученых, агрономов в деле дальнейшего развития передовой агрономической науки и внедрения в совхозно-колхозное производство наиболее совершенных методов и приемов, направленных на всемерное увеличение валовой продукции сельскохозяйственных культур.

Эта задача успешно может быть решена при условии дальнейшего творческого развития агрономической науки и правильного применения достижений науки и передового опыта в сельском хозяйстве.

Наша советская наука не должна останавливаться на достигнутом. Она должна использовать теорию как руководство к действию, непрерывно обогащать теорию, своевременно и решительно отбрасывая все неверное и отживающее старое и, обогащаясь опытом, двигаться вперед в неразрывной связи с практикой.

Для оказания более действенной помощи колхозам и совхозам, в особенности в деле претворения в жизнь великого сталинского плана преобразования природы в степных и лесостепных районах Европейской части СССР, исключительное значение имеет творческое использование учения В. Р. Вильямса.

В. Р. Вильямс разработал прогрессивное учение о почвообразовании, разработал теорию о восстановлении структуры почвы путем введения в севооборот посевов многолетних бобовых и злаковых трав и поднял роль травосеяния как одного из важнейших средств создания и поддержания условий плодородия почвы и обеспечения прочной кормовой базы для животноводства; разработал правильную систему обработки почвы, чем сделал крупнейший вклад в агрономическую науку.

Основываясь на критически им освоенных научных достижениях Докучаева и Костычева, В. Р. Вильямс создал агрономическое учение, теорию создания и восстановления почвенного плодородия.

Согласно учению В. Р. Вильямса, основой почвенного плодородия является мелкокомковатая прочная структура почвы. Структурность почвы создается корнями растений многолетних трав. Прочность, цемен-

тация мелких комков перегноем получается в результате взаимосвязанных, диаметрально противоположных микробиологических процессов, происходящих в почве, а именно — аэробного, идущего при свободном доступе кислорода воздуха, и анаэробного, идущего при замедленном доступе кислорода воздуха.

Теория В. Р. Вильямса о почвообразовании, о развитии условий почвенного плодородия, о круговороте веществ в природе с ясностью показывает, что при соответствующей комбинации жизнедеятельности растений, животных и микроорганизмов как в естественных условиях в природе, так и в особенности при культуре растений в сельскохозяйственной практике плодородие почвы может не только не истощаться, а увеличиваться. Согласно учению В. Р. Вильямса, только путь получения высоких урожаев сельскохозяйственных растений является путем все большего и большего улучшения условий плодородия почвы.

Теория В. Р. Вильямса исходит из принципа развития почвы. Почва развилась из рухляковых, т. е. материнских пород. Но почва уже не есть рухляк, не есть горная, бесплодная для сельскохозяйственных растений порода. Основное свойство почвы, которым она отличается от бесплодного для сельскохозяйственных растений рухляка, это ее плодородие. Последнее складывается из одновременного наличия в почве воды и усвояемых соединений элементов пищи, необходимых растениям для их роста и развития, т. е. для построения растительных органических веществ.

Таким образом, почвы являются качественно иными природными телами, нежели материнские рухляковые горные породы, из которых и на которых они развились, образовались.

Основной фактор почвообразования, превращения рухляка в почву в природных условиях есть сложная цепь физико-химических процессов и процессов жизнедеятельности растений, животных и микроорганизмов.

Только вследствие жизнедеятельности различных, сменяющих друг друга видов растений, а также жизнедеятельности животных и микроорганизмов в верхнем слое почвы концентрируются элементы пищи растений, взятые глубоко идущими корнями из нижних слоев почвы и материнской породы.

Зольные элементы пищи, сконцентрированные в верхнем слое почвы, взятые корнями растений из нижних слоев почвы и материнской породы, азотная же пища сконцентрирована микрофлорой из азота воздуха.

Теория В. Р. Вильямса о почвообразовании, о процессах развития и нарушения условий плодородия почвы при творческом отношении к ней дает возможность работникам агрономической науки разрабатывать мероприятия, которые, в результате происходящих в почве биологических процессов, в результате жизнедеятельности растений и микроорганизмов, увеличивали бы условия плодородия, малоплодородные почвы и даже бесплодные почвы превращали бы в плодородные. Теория В. Р. Вильямса имеет действительное значение, так как показывает, какие именно биологические и физико-химические процессы улучшают условия плодородия почвы и какие процессы ухудшают их.

Вот почему с полным правом можно сказать, что учение В. Р. Вильямса о законах развития почвы и ее плодородия есть теоретическая основа для управления природой плодородия почвы в земледелии.

НЕКОТОРЫЕ ОШИБОЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ В УЧЕНИИ В. Р. ВИЛЬЯМСА О ТРАВПОЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Исходя из своего прогрессивного агрономического учения о почвообразовательном процессе, о процессах создания и нарушения условий

плодородия почвы, В. Р. Вильямс разработал и предложил травопольную систему земледелия.

Отмечая положительную прогрессивную теоретическую основу травопольной системы земледелия, в то же время нужно указать, что в учении В. Р. Вильямса о травопольной системе имеется ряд ошибочных положений, которые необходимо в интересах науки и практики подвергнуть критике.

Мы должны подчеркнуть, что не следует отождествлять агрономическую теорию В. Р. Вильямса о почве и о биологических основах плодородия почвы с предложенной им системой земледелия, как схемы агротехнических мероприятий.

Травопольная система земледелия, куда входят система чередования культур (севооборот), система обработки почвы, система удобрений, посадка лесов и полезащитных лесных полос, **является системой мероприятий в области земледелия.**

Легко понять, что, исходя из одной и той же теоретической основы почвообразования и создания условий плодородия почвы, не только можно, но и крайне необходимо разрабатывать для разных условий разные агротехнические способы создания мелкокомковатой прочной структуры почвы, разные способы обработки почвы, разные способы применения удобрений.

В нашей стране природно-экономические условия, а в связи с этим и отрасли сельского хозяйства отдельных районов СССР настолько разнообразны, что исключают возможность повсеместного применения в сельскохозяйственном производстве какой-либо одной неизменной схемы агрономических мероприятий.

Поэтому требуется творческий и критический подход к схемам мероприятий при внедрении их в практику колхозов и совхозов.

Казалось бы, что все это само собою понятно и не стоило бы об этом говорить, если бы многие научные работники и агрономы не отождествляли теорию В. Р. Вильямса с разработанной им же схемой практических мероприятий в области земледелия. Этим самым тормозится развитие учения В. Р. Вильямса и совершенствование агро-технических приемов использования этого учения в колхозно-совхозной практике.

В результате получилось, что такие научные работники и агрономы, а также работники сельскохозяйственных органов, вместо того, чтобы при разработке системы агро-технических мероприятий руководствоваться правильной теорией В. Р. Вильямса, настаивают на повсеместном применении в неизменном виде его схемы травопольной системы земледелия, именно только в том виде, в каком она разработана В. Р. Вильямсом.

Ясно, что нельзя эту систему мероприятий без тех или иных изменений применять везде и всюду вне зависимости от климатических и почвенных условий, вне зависимости от государственных плановых заданий сельскому хозяйству. Такие действия не только тормозят развитие науки, но могут стать помехой и для практики.

Одной из главных ошибок В. Р. Вильямса в предложенной им системе практических мероприятий является его отрицательное отношение к культуре озимых хлебов. Он неправильно в свое время утверждал, что озимые хлеба независимо от климатических условий разных районов страны являются показателем технического несовершенства хозяйства, его стихийности, что урожайность озимых хлебов является величиной ограниченной.

В своей книге «Общее земледелие с основами почвоведения», изданной в 1927 году, В. Р. Вильямс писал: «Кроме того, не следует забы-

вать, что наличие озимых хлебов в севообороте является мерилем технического несовершенства хозяйства — она является следствием и показателем стихийности хозяйства, и часто озимые хлеба сохраняются в севообороте по инерции без достаточного логического и экономического обоснования их присутствия» (стр. 443).

Для растениеводов ясно неправильное с научной и практической точки зрения отрицательное отношение В. Р. Вильямса к культуре озимых хлебов. И в то же время это ошибочное положение часто бралось в основу схем севооборотов, в связи с чем, согласно такого рода схемам, могли сокращаться посевные площади озимых хлебов.

Введение таких севооборотов в колхозах и совхозах означало бы уменьшение валовых сборов озимой пшеницы и ржи, что нанесло бы ущерб государству и колхозам. Такого рода ошибочный подход к разработке схем севооборотов по существу мешал внедрению полевого травосеяния и тем самым мешал введению правильных севооборотов, как одного из важнейших средств повышения урожайности сельскохозяйственных культур и создания прочной кормовой базы для растущего животноводства.

Будет неправильным считать, что В. Р. Вильямс исправил свое ошибочное отношение к культуре озимых хлебов тем, что в дальнейших переизданиях своих работ по травопольной системе земледелия он снял (а вернее сказать, несколько сгладил) свое прямо отрицательное отношение к озимым хлебам. На самом деле, В. Р. Вильямс только под давлением критики в дальнейших переизданиях своих работ смягчил, но не исправил свое неправильное отношение к озимым хлебам.

«Некоторые «ученые», — пишет В. Р. Вильямс в последних изданиях своей книги «Почвоведение»¹, — упорно стараются наше признание озими стихийным хлебом истолковать как предложение немедленно сократить площади посева озимых в СССР. Между тем всем (исключая, очевидно, указанных людей, по недоразумению считающих себя за ученых) понятно, что прежде всего надо научиться в производстве сознательно, на основе внедрения травопольной системы земледелия, управлять водным режимом страны, научиться получать на основе внедрения травопольных севооборотов и новых сортов высокие и устойчивые урожаи яровых. В этом главная задача. Когда она будет решена, вопрос о пересмотре соотношения площадей яровых и озимых в хозяйстве встанет сам собой».

Из приведенной цитаты также видна ошибка В. Р. Вильямса в его отношении к озимым хлебам.

Сущность этой ошибки заключается в неправильном понимании им особенностей развития озимых и яровых хлебов в разных климатических условиях.

В. Р. Вильямс, как теоретик-почвовед, в данном случае фактически свел все потребности растений только к воде и пище. Он не учел отношения растений к таким факторам, как температура и влажность воздуха. В этом кроется причина его ошибки в важном практическом деле, заключающаяся в его отрицательном отношении к озимым хлебам.

Согласно учению В. Р. Вильямса, если в почве будет достаточное количество воды и пищи, то этого уже довольно, чтобы в полевых условиях урожай яровой пшеницы был не меньше, чем озимой, независимо от всех других климатических условий, т. е. независимо от зоны или района.

Между тем каждому научному работнику-растениеводу, знающему развитие растений, а также практикам хорошо известно, что в одних

¹ В. Р. Вильямс, Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения, 1939, стр. 345—346.

районах, в одних зонах озимые хлеба по своей биологической природе были или могут быть значительно более урожайными, нежели яровые хлеба. Наоборот, в других зонах яровые хлеба были и будут более урожайными в сравнении с озимыми хлебами. Теоретически не трудно предположить зоны с более высокими, нежели у яровых, урожаями озимых, а также зоны с более высокими, нежели у озимых, урожаями яровых пшениц.

Во всех районах земного шара, где хлеба созревают в первую половину лета, хорошо перезимовавшие озимые всегда были и будут более урожайными в сравнении с яровыми хлебами. Наоборот, в районах, где хлеба созревают во вторую половину лета, яровые пшеницы были и, мне кажется, будут более урожайными в сравнении с озимой пшеницей, хотя бы и хорошо перезимовавшей. В районах, где хлеба созревают примерно в середине лета, урожай хорошо перезимовавших озимых хлебов в сравнении с урожаем яровых будут примерно одинаковыми, если не говорить о годовичных колебаниях климатических условий.

В практике издавна известно, что чем более жаркая, при относительно малой влажности воздуха, стоит погода во время формирования органов плодоношения пшеницы, в особенности во время формирования и налива зерна, тем ниже будет урожай. Умеренно теплая с хорошей относительной влажностью воздуха погода благоприятствует развитию органов плодоношения пшеницы, благоприятствует формированию и наливу крупного зерна, благоприятствует хорошему урожаю пшеницы.

Само собою понятно, что как в данном, так и во всех других случаях мы не отрицаем колоссальной роли и значимости наличия для растений в почве достаточного количества воды и пищи. Мы лишь подчеркиваем упущенную В. Р. Вильямсом зависимость урожая от зональных климатических условий.

Указанную зависимость урожая зерна пшеницы от специфических климатических зональных условий В. Р. Вильямс не учел. В этом и заключается его теоретическая растениеводческая ошибка, приведшая к совершенно неправильной оценке роли и значимости озимых хлебов в практике многих зон Союза ССР.

В подтверждение нашего вывода о том, в каких именно климатических зонах более урожайна озимая пшеница в сравнении с яровой, а в каких более урожайна яровая, можно сослаться на общеизвестные данные сельскохозяйственной практики.

Известно, что во всех районах СССР, где летний период продолжительный и жаркий, например, в республиках Средней Азии и Закавказья, все зерновые хлеба в поливных районах высеваются с осени, т. е. как озимые, с тем, чтобы они в начале лета созрели еще до наступления жаркой погоды. При весеннем посеве яровых в этих районах, даже при условии орошения, урожай зерна всегда будет более низким вследствие того, что налив и созревание зерна у них будет попадать в более жаркий период, чем при осеннем, озимом посеве. Поэтому-то в практике южного поливного земледелия все хлеба и особенно пшеница всегда высевались только осенью. Ярового посева пшеницы эти поливные районы почти не знают.

В районах УССР, Северного Кавказа, Крыма и некоторых других урожай озимой пшеницы при хорошей перезимовке растений также всегда бывают более высокими в сравнении с урожаями яровой пшеницы. Поэтому в колхозно-совхозной практике в указанных районах господствует озимая пшеница.

Но встает вопрос, почему же 20—30 лет тому назад в районах УССР, Северного Кавказа и Крыма посевные площади яровой пшеницы

были значительно больше, чем озимой пшеницы? Ведь климат-то остался тот же самый? Значит ли это, что в то время, когда посевные площади яровой пшеницы здесь значительно превалировали над посевными площадями озимой пшеницы, урожайность яровой пшеницы была выше, нежели урожайность озимой?

Нет, не значит! Озимая пшеница в этих районах и 20—30 лет тому назад при условии хорошей перезимовки давала урожай выше, нежели яровая. Но почему же тогда озимых пшениц сеялось здесь значительно меньше, нежели яровых?

Причина ясна. Только колхозы и совхозы, обеспеченные мощной техникой, могут во-время готовить почву под посев озимых хлебов, создавать для этих посевов условия, при которых **всходы озимых к зиме успевают хорошо раскуститься, а это и является главной гарантией их перезимовки в этих районах.**

Не только беднячко-средняцкие крестьянские хозяйства, но и кулацко-помещичьи в указанных засушливых районах не могли значительно расширять посевы озимой пшеницы по той причине, что не были в состоянии своевременно и хорошо подготавливать почву под озимый посев.

В то же время известно, что в указанных районах посев озимых в плохую и поздно подготовленную почву, в верхнем слое которой не имеется достаточного количества влаги, до наступления зимы или не дает всходов, или же дает всходы, которые не успевают достаточно окрепнуть (раскуститься) ко времени наступления морозов. В этих районах неокрепшие растения таких посевов или погибают во время зимовки, или же вследствие зимних повреждений дают слишком низкий урожай, меньше, чем урожай яровой пшеницы. Вот чем объясняется, что 20—30 лет тому назад в указанных районах преобладала не озимая, а яровая пшеница, несмотря на то, что последняя по своим возможностям в климатических условиях этих районов менее урожайная, нежели озимая.

Необходимо также заметить, что сорта яровой пшеницы, которые в указанных районах высевались и высеваются, — раннеспелые. Это также говорит о том, что в этих районах нужно стремиться, чтобы период налива зерна пшеницы проходил как можно раньше в первой половине лета, еще до наступления наиболее жаркой погоды. Поэтому то хорошо перезимовавшие озимые, период налива зерна у которых наступает еще более рано, нежели у раннеспелых яровых сортов, более приспособлены к климатическим условиям этих районов.

Иное наблюдается, например, в районах Сибири, где лето короткое, а зима суровая и малоснежная, где хлеба созревают во вторую половину лета. В этих районах урожай яровой пшеницы превышает урожай озимой пшеницы, даже при хорошей перезимовке последней. Причем в этих районах высевается ряд сортов яровой пшеницы, по своей природе более позднеспелых, нежели сорта яровой пшеницы в районах Украины или Северного Кавказа.

Отметим попутно, что раннеспелые сорта яровой пшеницы в степи Сибири при раннем посеве дают урожай ниже, нежели позднеспелые сорта при том же раннем посеве. Вот почему в районах степи Сибири необходимо начинать весной посев яровой пшеницы с позднеспелых сортов и заканчивать раннеспелыми сортами. Запоздывать с посевом позднеспелых сортов нельзя, иначе они не успеют до заморозков созреть.

Налив зерна и созревание у позднеспелых и раннеспелых сортов в условиях Сибири обычно происходит в относительно благоприятных климатических условиях. Но весной и в начале лета, пока почва еще не прогрелась и в ней не возобновилась бурная жизнедеятельность микрофлоры, растения страдают от недостатка пищи. Так как раннеспелые сор-

та более быстро проходят свои стадии развития, то при раннем их посеве на них в большей степени отражается недостаток пищи. Это говорит также и о том, что в Сибири колхозы и совхозы должны иметь и позднеспелые и раннеспелые сорта яровой пшеницы.

Озимые пшеницы в степных районах Сибири, как начинающие свое развитие весной еще более рано, чем раннеспелые яровые, испытывают действие весеннего голодания еще в большей степени. Именно поэтому в районах Сибири яровые пшеницы более урожайны, нежели озимые, даже при условии хорошей перезимовки последних.

Таким образом, В. Р. Вильямс в своем предложении о замене озимой пшеницы яровой или сокращении площадей озимых в «озимопшеничных» районах нашей страны **допустил явную ошибку в этом практически очень важном деле**. Он исходил только из значимости обеспечения растений водой и пищей и совершенно упустил из виду другие специфические зональные климатические факторы. Между тем в данном случае именно последние решают вопрос о целесообразности преобладания посевов озимой пшеницы **в одних районах и яровой — в других**.

Поэтому ошибочной является рекомендация повсеместной, независимо от климатических условий, вспашки травяного поля только глубокой осенью. Это исключает, безотносительно к климатическим условиям любого района, возможность использовать пласт многолетних трав под посев озимых культур, тогда как в ряде районов страны по климатическим и хозяйственным условиям не только можно, но и нужно сеять озимые культуры по пласту многолетних трав.

В. Р. Вильямс правильно рекомендует в зонах орошаемого земледелия посевы многолетних трав, которые улучшают условия плодородия почвы и в то же время являются предупредительной мерой борьбы с засолением почвы. Однако ошибочным является положение В. Р. Вильямса о нецелесообразности применения дренажа как средства борьбы с засолением почвы, тогда как промывка засоленных почв и дренаж на участках с высоким стоянием грунтовых соленых вод является крайне необходимым.

В. Р. Вильямс рекомендовал также вносить в травопольных севооборотах только перепревший навоз в виде перегноя-сыпца, так как, по его мнению, навоз не оказывает существенного влияния на создание и поддержание условий плодородия почвы, тогда как из практики сельского хозяйства известно, что в незасушливой зоне внесение навоза в паровые поля более полезно, чем превращение этого же количества навоза в перегной для последующего внесения его в почву.

Нельзя не остановиться кратко и на допущенных В. Р. Вильямсом ошибках и некоторых ошибочных формулировках оценки различных сельскохозяйственных орудий. Так, неправильным является утверждение В. Р. Вильямса о нецелесообразности применения катка, как орудия предпосевной и послепосевной обработки почвы. Между тем практике известно, что нередко применение катка как перед посевом, так и после посева крайне необходимо. Бывают случаи, когда полезно прикатывать даже вспаханный пласт многолетних сеяных трав.

Нельзя согласиться и с формулировками В. Р. Вильямса в отношении оценки бороны, как орудия обработки почвы.

Так, давая анализ работы бороны, В. Р. Вильямс правильно делает, указывая и на вредную сторону работы этого орудия. Зубья бороны, особенно следующие за первым рядом, раздавливают, разминают, распыляют комочки почвы. Это — отрицательная сторона работы бороны; указана она Вильямсом правильно, и агрономам полезно это знать.

Но из анализа вредной стороны работы борона вовсе неправильно делать следующий вывод: «Поэтому борона у всех народов считается орудием вредным»².

Некоторые неверные положения и ошибочные формулировки, встречающиеся в трудах В. Р. Вильямса, требуют со стороны научных работников и практиков сельского хозяйства критического к ним отношения. Никким образом нельзя догматически воспринимать дословно каждую фразу из трудов В. Р. Вильямса, написанных им в разное время. Ведь некоторые из высказанных В. Р. Вильямсом положений и предложений, несомненно, являются ошибочными и противоречат задачам развития сельского хозяйства.

Нельзя без критического разбора неверных и устаревших положений, без обсуждения научных выводов, без борьбы мнений развивать науку, двигать науку вперед. Между тем встречаются научные работники и агрономы, считающие себя последователями В. Р. Вильямса в агрономической науке, которые нередко отрицают применение издавна известных агротехнических приемов и способов, улучшающих в определенных условиях произрастание культурных растений. Такое отношение они схоластически «обосновывают» цитатами из работ В. Р. Вильямса о травопольной системе. Авторы подобных «обоснований» не замечают, что они подменяют бесконечно многообразную сельскохозяйственную практику единой для всех случаев схемой агротехнических приемов. Они забывают, что не практика существует для агрономической теории, а теория и вытекающие из нее, сообразующиеся с конкретными задачами способы действия нужны для оказания помощи колхозно-совхозной практике.

Это тем более следует подчеркнуть, так как если во всех случаях следовать каждой букве текста трудов В. Р. Вильямса, то из этого текста могут быть почерпнуты формулировки, которые никакого отношения к правильным теоретическим основам его агропочвенного учения не имеют.

Поэтому, учась по трудам В. Р. Вильямса теоретическим агрономическим основам создания условий плодородия почвы путем посева многолетних трав и правильной системы обработки почвы, одновременно с этим нужно отбрасывать встречающиеся в его трудах некоторые неверные или устаревшие положения и формулировки.

Верным путем для творческой научной работы является наиболее тесная связь науки с социалистической практикой. Вопросы для научной разработки нужно не выдумывать, а брать их из практики, из жизни и разрабатывать их нужно под углом зрения выполнения планового задания.

Нужно научно разрешать практически важные вопросы не в одиночку и не только в кругу научных работников, но обязательно следует прямо или косвенно включать в эту работу массы передовых работников производства — агрономов, рабочих совхозов и колхозников.

Научные выводы нужно проверять практикой не только в конечной их стадии, но и в самом процессе их становления. Только такой стиль работы предупреждает научного работника от ошибок, делает науку более ясной и понятной для людей практики. Научная работа, тесно связанная с практикой, гарантирована от схоластики, от начетничества, она действительна, прогрессивна.

² В. Р. Вильямс. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения, 1933, стр. 352.

О ПРАВИЛЬНОМ ОСВОЕНИИ ТРАВПОЛЬНЫХ СЕВОБОРОТОВ

Наука и практика безупречно показали полезность посева многолетних трав в полевом севообороте для поднятия урожайности всех культур и для обеспечения животноводства хорошими кормами.

Поэтому борьба за быстрое внедрение в колхозах и совхозах в полевом севообороте посева многолетних трав и получение с них высоких урожаев сена является одной из главных задач работников сельскохозяйственной науки и практики.

Освоение травопольных севооборотов должно с самого начала способствовать увеличению производства сельскохозяйственной продукции, повышению производительности колхозного и совхозного труда. Травопольная система земледелия как раз тем и хороша, что она дает возможность непрерывно повышать урожайность, увеличивать валовой сбор продукции. Урожайности нет предела, и травопольная система земледелия на деле это доказывает.

Но для того, чтобы воспользоваться преимуществами травопольной системы, нужно творчески, умело ее осваивать в колхозах и совхозах. Нам необходимо освоить травопольную систему как агротехническую необходимость, как средство повышения урожайности и увеличения валовых сборов сельскохозяйственной продукции, а также обеспечения животноводства хорошими кормами.

Но у ряда работников возникает вопрос: возможно ли в начальный период освоения травопольных севооборотов, пока еще почва травами не улучшена, а ими уже занята часть площадей, не снизить, а наоборот, повысить сборы сельскохозяйственной продукции? Можно ли это сделать?

Да, можно! Больше того, это единственно правильная дорога освоения травопольных севооборотов. Внедрять травопольные севообороты нужно не снижая, а увеличивая сборы сельскохозяйственной продукции. Путь освоения травопольных севооборотов, при котором не будет обеспечено повышение сборов валовой продукции, антинаучный, неправильный путь. Если идти этим путем, то будет нанесен ущерб государству, колхозам и совхозам.

При правильном травопольном севообороте каждая данная или аналогичная ей культура, возвращаясь на то поле, на тот участок, где она уже была, застаёт почву с лучшими условиями плодородия и менее засоренной. В этом случае урожай должен получаться более высокий и производительность труда повышаться. Хорошо выращенные многолетние травы улучшают условия плодородия почвы. Получение высоких урожаев в нетравопольных севооборотах, где отсутствуют хорошо выращиваемые многолетние травы, требует больших затрат труда и средств, нежели в травопольных. Поэтому-то и важно полевое травосеяние.

Но, вводя травопольные севообороты, необходимо построить их так, чтобы **посевные площади главных продовольственных и технических культур в колхозе и совхозе не уменьшались** в сравнении с нетравопольными севооборотами, а урожайность их от введения в полевой севооборот многолетних трав повышалась.

Ошибка В. Р. Вильямса и многих научных работников, сторонников исключительно, во всех случаях — осенней распашки пласта, заключается, во-первых, в том, что они недоучли, что в ряде районов страны по климатическим и хозяйственным условиям не только можно, но и нужно сеять по пласту озимые, под которые вспашку пласта производят не осенью, а летом; во-вторых, они упустили из виду особенности и трудности **периода освоения** травопольных севооборотов в колхозах на десятках миллионов гектаров. Основная трудность в этом деле состоит

в получении в полевых севооборотах колхозов и совхозов на миллионах гектаров хороших урожаев сена многолетних трав. Без хороших урожаев трав не будет и пласта, а следовательно, не будет и структуры почвы, хотя бы «пласт» распахивался не летом, а осенью.

Работникам сельскохозяйственных органов, агрономам и научным работникам следует хорошо понять, что вспашка пласта осенью в районах, где озимые хлеба могут идти по занятым парам, исходя из хозяйственной целесообразности, из интересов обеспечения животноводства кормами, допустима лишь при хороших урожаях многолетних трав. Иными словами, осенняя вспашка пласта под яровые культуры, а не летняя под озимые, допустима лишь тогда, когда в данных условиях хозяйственно это выгодно.

Ведь ясно, что если получается малый урожай сена многолетних трав, то у этих трав мало и корней в почве, а малое количество корней многолетних трав не может оказать значительного влияния на создание структуры почвы и при осенней вспашке пласта. В то же время низкий урожай сена в 10—15 центнеров с гектара, а также малое улучшение слабо развитыми травами условий плодородия почвы не может заменить колхозам и совхозам даже тех 15 центнеров зерна овса или ячменя, которые можно было бы получать на каждом гектаре, в данном случае занятом плохо выращенными многолетними травами.

Нельзя также забывать и того, что при изреженном травостое сеяных трав и слабом их развитии поле будет часто засоряться многолетними сорняками, особенно пыреем.

Поэтому при плохих урожаях, в среднем в 10—15 и даже 20 центнеров сена с гектара, во всех районах, где озимые могут идти по занятым парам, хозяйственная целесообразность диктует необходимость вспашки поля после первого укоса летом под пар для посева озимых. В этих случаях осенняя вспашка будет давать колхозам и совхозам только убыток.

Отведение же полей с малоурожайными травами под летнюю вспашку в качестве занятых паров для посева озимых в районах, где озимые могут идти по занятым парам, даст немедленно колхозам и совхозам выгоду от введения травосеяния в полевом севообороте. Валовой урожай сельскохозяйственной продукции сразу же при введении посева многолетних трав повысится. В незасушливых районах пары, занятые многолетними травами при малозасоренных землях, — это прогресс для хозяйства. Занятый многолетними травами пар в общем даст хозяйству больше дохода по сравнению с чистым паром на этом же поле.

Пока колхоз или совхоз в районах, где возможна культура озимых по занятым парам, получает в полевом севообороте урожай сена многолетних трав ниже 30—40 центнеров за один укос, до тех пор хозяйству необходимо рекомендовать распахивать поля с травами после первого укоса под пар для посева озимой пшеницы или ржи. В тех же хозяйствах, которые уже получают урожай сена многолетних трав порядка 30—40 центнеров с гектара за один укос, если при этом обеспечивается и получение хорошего второго укоса, травяные поля во многих случаях целесообразно распахивать осенью под яровые культуры, а не летом под пар для посева озимых.

Поля с хорошими травами, дающими за один укос не менее 30—40 центнеров сена с гектара, в большинстве случаев хозяйству выгодно распахивать не летом, а осенью. Лучше взять с этих полей еще второй укос трав и распахивать их плугами с предплужниками осенью

под яровые культуры. Количество хорошего сена от таких многолетних трав по своей ценности вполне заменит урожай зерновых фуражных (ячменя, овса) или других однолетних кормовых культур, который можно было бы получить на поле, занятом многолетними травами. Кроме того, при хороших урожаях многолетних трав в полевом севообороте и, особенно, при осенней их культурной вспашке создаются хорошие условия плодородия почвы для всех последующих культур в севообороте.

Необходимо твердо установить, что при проектировании и внедрении травопольных севооборотов, травосеяние, независимо от летней или осенней вспашки травяного поля, **не должно сокращать площадей продовольственных зерновых культур, особенно озимых — пшеницы и ржи, а также технических культур.**

Между тем необходимо отметить, что в результате некритического подхода к учению В. Р. Вильямса колхозам и совхозам рекомендовались схемы травопольных севооборотов, введение которых могло привести к сокращению посевных площадей пшеницы, а в некоторых районах уже привело к уменьшению посевов этой важнейшей продовольственной культуры.

Посевы многолетних трав в полевых севооборотах должны вводиться за счет площадей фуражных зерновых и кормовых однолетних культур, а в засушливых районах, где озимые по пласту дают хороший урожай, также за счет площадей чистых паров. Если травы занимают самостоятельное поле, т. е. распахиваются не летом под пар в первый год пользования, а осенью в первый год пользования или летом во второй год пользования, то необходимо обеспечить получение такого урожая сена или зеленой травы, который мог бы полностью компенсировать по своему действительному кормовому эквиваленту возможный на этой же площади урожай зерновых фуражных или кормовых однолетних культур.

Как мы отмечали, в тех случаях, когда урожаи многолетних трав низкие, необходимо в первый год пользования после первого укоса производить вспашку таких травяных полей под пар для посева озимых. В этих случаях многолетние травы не должны занимать в севообороте самостоятельного поля, т. е. должны не уменьшать площади, занимаемой фуражными зерновыми или однолетними кормовыми культурами. И, наоборот, как уже говорилось, **при хорошем урожае** многолетних трав — их часто хозяйственно невыгодно распахивать летом, так как первый и второй укосы трав по кормовым эквивалентам полностью компенсируют урожай зерновых фуражных или однолетних кормовых культур, который можно было бы вырастить на площади, занимаемой многолетними травами. Этим самым хозяйственно оправдывается отведение под многолетние травы самостоятельного поля. Немаловажное значение имеет и то, что при осенней культурной вспашке хорошо выращенных многолетних трав, как правило, создаются лучшие, нежели при летней вспашке, условия для микробиологических процессов, которые закрепляют, цементируют комочки почвы, чем создаются лучшие условия плодородия почвы для повышения урожайности всех последующих в севообороте культур.

В ряде районов озимые хлеба дают хороший урожай при посеве их по парам, занятым многолетними травами, клевером или эспарцетом для одного укоса. В таких случаях для хозяйств нередко будет выгодно иметь в севообороте одно травяное поле одногодичного использования с осенней распашкой его под яровые культуры, с обязательным получением не менее двух укосов трав. Под занятые клевером или эспарцетом пары (с одним укосом трав) для посева озимых отводить надо другое поле в севообороте, которое предназначается для фуражных зерно-

вых или однолетних кормовых культур. В этих случаях от введения полевого травосеяния хозяйство получает наибольшую выгоду как в смысле обеспечения озимых лучшим предшественником, снабжения животноводства хорошим сеном, так и в отношении все большего и большего окультуривания почвы, улучшения условий ее плодородия и этим самым повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур.

В незасушливых районах, если озимые хлеба при посеве их не только по парам, занятым многолетними травами на один укос, но и по пласту многолетних трав дают хороший урожай, не ниже, чем по чистым парам, то пласт многолетних трав в хозяйствах, не высеваящих лен, выгоднее распахивать летом после первого укоса трав второго года пользования для посева озимых.

В засушливых и полузасушливых степных районах, где озимая пшеница в 10—12-польных севооборотах занимает 3—4 поля, необходимо под черный пар отводить два поля. В этих районах на полях с другими предшественниками озимая пшеница ненадежно переносит зимовку и дает урожай значительно ниже, нежели по черному пару. Поэтому в засушливых и полузасушливых районах, где озимые занимают в севообороте три — четыре поля, два поля должны быть под черным паром.

В общем, единой схемы севооборотов не должно и не может быть. В зависимости от государственного задания, от направления хозяйства, а также в зависимости от климатических условий травопольные севообороты должны быть разными.

Многолетние травы в полевом севообороте могут быть двухгодичного использования, т. е. занимать два поля в 10—12-польном севообороте, если посевная площадь всех других, предусмотренных государственным планом, культур укладывается в площадь севооборота. Травы могут быть и одногодичного использования, т. е. занимать в севообороте одно поле, особенно когда севооборот имеет меньше десяти полей. Думаю, что последнее, т. е. введение трав одногодичного пользования, в практике найдет большее применение.

Время распахки пласта летом под озимые или осенью под яровые посевы, как уже говорилось, также обязательно должно зависеть от совокупности сложного комплекса климатических условий района, государственного задания по производству сельскохозяйственной растениеводческой и животноводческой продукции и условий данного конкретного хозяйства.

Для того, чтобы научные работники, агрономы наилучше выполняли свою роль, оказывали действительную помощь производству в важном и сложном деле введения и использования травопольных севооборотов, крайне необходимо не только знание теории В. Р. Вильямса о создании и нарушении условий плодородия почвы, но и умение получать высокие урожаи многолетних трав.

Нужно как можно скорее добиваться высоких урожаев многолетних сеяных трав в полевых севооборотах. Этого настоятельно требуют как интересы животноводства, так и интересы повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Поднятие урожаев зеленой массы многолетних трав в полевых севооборотах и, следовательно, увеличение сборов сена с гектара является центральным вопросом для работников науки, для агрономов, для колхозов и совхозов в их работе по внедрению травопольных севооборотов, по повышению уровня культуры земледелия.

В течение одного года пользования травами, при урожаях травосмесей бобовых (клевера или люцерны) со злаками в 30—40 центнеров сена с гектара за один укос, создаются лучшие условия плодородия почвы,

нежели за два года пользования травами, при урожае за один укос в 10—15 центнеров сена с гектара. Поэтому в районах, где нет свободных нераспаханных земель, многолетние травы в полевом севообороте, при хорошем их урожае, достаточно держать один год.

Травопольные севообороты дают все возможности не только не сокращать площади посева продовольственных и технических культур, но и позволяют отводить под эти посевы поля с хорошими предшественниками. В данном случае речь идет об озимой пшенице и сахарной свекле в районах УССР, озимой пшенице в районах Крыма и Северного Кавказа или озимой ржи, а также льна в других районах.

Чем скорее работники науки, агрономы в единстве с передовиками колхозно-совхозной практики добьются высоких устойчивых урожаев трав в полевых севооборотах, тем скорее поля с хорошими многолетними травами во многих случаях будет выгоднее в интересах развития животноводства распахать осенью, а это значит не под озимые, а под яровые культуры. Под озимые при этих условиях нужно будет отводить занятой пар на том поле, которое занимается однолетними кормовыми или фуражными культурами.

Можно ли получать, например, в засушливых районах ежегодно высокие урожаи многолетних трав порядка 30—40 центнеров сена с гектара? Да! Наука и передовая практика показывают, что такие урожаи не только нужно, но и можно получать. Все зависит от способа культуры многолетних трав.

В данной статье я не буду говорить о способах возделывания многолетних трав. Способы возделывания многолетних трав для получения высоких их урожаев в разных районах нашей страны должны быть разными. Но везде нужно и можно получать высокие и устойчивые урожаи трав. Высокие урожаи трав — это одно из важнейших условий для обеспечения высоких урожаев всех культур в полевом севообороте, а также высокой продуктивности животноводства.

О ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ В РАЙОНАХ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ОЗИМОЙ — В РАЙОНАХ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Некоторые научные работники и агрономы неправильно считают, что в связи с введением травопольных севооборотов в «озимопшеничных» районах посевные площади озимой пшеницы должны сокращаться, а посевные площади яровой пшеницы — расширяться.

Мы уже говорили, что в указанных районах озимая пшеница при хорошей ее перезимовке, а это в основном обуславливается хорошим развитием растений до наступления зимы, всегда более урожайна, нежели яровая пшеница. Поэтому будет совершенно неправильно расширять посевы яровой пшеницы за счет сокращения площади более урожайной в данных районах озимой пшеницы.

Не приходится, как это некоторые делают, объяснять более низкие урожаи яровой пшеницы в сравнении с урожаем озимой тем, что в этих районах нет хороших яровых сортов.

Само собою понятно, что бывают сорта яровой пшеницы лучшие и худшие. Можно и нужно выводить еще лучшие сорта яровой пшеницы. Но сорта озимых также нужно улучшать. Селекционные станции должны обратить внимание на выведение крупноколосых сортов как озимой, так и яровой пшеницы. Причем для районов культуры озимой пшеницы (УССР, Крым, Северный Кавказ и др.) работа по выведению крупноколосой озимой пшеницы, на мой взгляд, является первостепенной. Основ

ное средство борьбы с полегаемостью посевов пшеницы — это получение хороших крупноколосых сортов. Высокие урожаи порядка 40—50 центнеров зерна с гектара крупноколосые сорта могут давать и при относительно разреженном стоянии стеблей. Это и есть основное средство борьбы с полегаемостью. Вопрос же борьбы с полегаемостью, например, в районах УССР, значительно более актуален для озимой пшеницы, нежели для яровой.

В связи со сказанным может возникнуть вопрос: раз яровая пшеница в районах УССР, Крыма, Северного Кавказа и др. менее урожайна в сравнении с озимой, то целесообразно ли вообще в этих районах производить ее посев?

На этот вопрос можно дать такой ответ: то, что озимая пшеница в указанных районах более урожайна в сравнении с яровой, твердо говорит только о том, что нельзя высевать яровую пшеницу **за счет сокращения** площадей озимых. Но это совсем не говорит о том, что яровую пшеницу в этих районах вовсе не нужно сеять. Ведь озимая пшеница в этих районах может успешно возделываться не на любом поле севооборота, а только на тех полях, которые к сроку ее посева, т. е. ранней осенью, могут быть хорошо подготовлены и иметь в верхнем слое почвы запас влаги для своевременного получения всходов, способных до наступления зимы хорошо укорениться и раскуститься. Иначе посев озимых во многие годы будет обречен на низкий урожай или даже на полную зимнюю гибель. Следовательно, в этих районах в севообороте остаются поля, на которых почву нельзя своевременно подготовить для посева озимых. Эти поля в следующем году могут быть заняты только яровыми культурами. Поэтому сравнивать ценность урожая яровой пшеницы в этих районах, мне кажется, нужно не с урожаями озимой, а с урожаями других яровых зерновых культур.

Выше уже говорилось, что если травы дают малый урожай сена, то их после первого укоса необходимо распахать под пар для посева озимой пшеницы. Если же травы дают хороший урожай сена, то в ряде случаев распахать такие кормовые угодия после первого укоса трав обычно невыгодно. Лучше снять без всяких дополнительных затрат труда и средств на возделывание трав еще второй укос или же, в крайнем случае, использовать это же травяное поле с середины лета до осенней вспашки как хорошее пастбище.

Интересы животноводства во многих районах, мне кажется, должны препятствовать летней распашке хорошо выращенных многолетних трав.

Мы указывали также, что время вспашки пласта многолетних сеяных трав зависит от сложного комплекса климатических условий, государственного задания по выращиванию сельскохозяйственной растениеводческой и животноводческой продукции и условий конкретного хозяйства.

В засушливых и полузасушливых районах нередко пласт многолетних трав не является лучшим предшественником для посева озимой пшеницы. Причем обычно чем лучше выращена многолетняя трава, чем больший она дала урожай сена и чем дольше она занимала поля, тем больше ее корни иссушают почву и не только пахотный слой, но и подпахотный.

В этих случаях, безусловно, интересы развития животноводства будут препятствовать летней распашке хорошо выращенных многолетних трав.

В засушливых районах для посева озимых пшениц под черный пар в 10—12-польных севооборотах необходимо отводить два поля. Тогда

легко будет на трех-четыре полях разместить озимую пшеницу. Озимая пшеница займет два поля черного пара и одно или два поля займет по другим предшественникам.

В незасушливых районах, если озимые хлеба, будучи посеяны по пласту многолетних трав, дают лучшие урожаи, чем по всем другим непаровым предшественникам, и не хуже, чем по парам, занятым клевером или эспарцетом на один укос, то в хозяйствах, не высевающих лен, можно и нужно пласт распахивать летом во второй год пользования травами под посев озимых хлебов.

Из всего вышесказанного следует, что не яровая пшеница, а интересы животноводства во многих случаях будут содействовать перенесению вспашки пласта высокоурожайных многолетних трав на осенний период. При осенней же распашке пласта можно высевать не озимые, а яровые культуры. Поэтому-то и в этих случаях нужно **сравнивать в «озимопшеничных» районах ценность урожая яровой пшеницы не с урожаем озимой, а с ценностью урожаев других яровых зерновых культур.** Площадь же посева озимых культур, как более урожайных в районах УССР, Крыма, Северного Кавказа и ряда других, не нужно ставить ни в какую зависимость от площади посева яровых зерновых культур, в том числе и яровой пшеницы. При чем посев озимой пшеницы необходимо обязательно обеспечивать лучшими предшественниками.

В «яровопшеничных» районах, в Поволжье, в степных и лесостепных районах Сибири, Центрального и Северного Казахстана крайне важно расширить посевы озимой пшеницы, перейти от небольших хозяйственно малозначимых площадей к хозяйственно значимым площадям.

Само собой понятно, что расширение площадей озимой пшеницы в этих районах должно идти не за счет сокращения площадей посева главной для этих районов культуры — яровой пшеницы. Помехой для успешной культуры озимой пшеницы в районах Поволжья, не говоря уже о степных и лесостепных районах Сибири, Центрального и Северного Казахстана, была зима и ранневесенняя гибель от больших морозов растений озимой пшеницы.

Для районов степи и лесостепи Сибири, а также для районов Центрального и Северного Казахстана наукой и практикой уже разработан способ культуры озимой пшеницы, гарантирующий хорошую ее перезимовку. При правильных стерневых посевах в этих районах озимая пшеница, несмотря на очень суровую и малоснежную зиму, хорошо зимует. Подтверждением этого являются восьмилетние опыты научно-исследовательских учреждений (главным образом Сибирского научно-исследовательского института зернового хозяйства), а также хозяйственные опыты в течение тех же восьми лет на тысячах гектаров в Карагандинском совхозе и в течение ряда лет во многих колхозах.

Для внедрения озимой пшеницы в районах Сибири, Центрального и Северного Казахстана вопрос хорошей ее перезимовки теперь уже не стоит. Все дело теперь зависит только от внесения с осени, при посеве, вместе с семенами небольших доз удобрений, примерно 50—100 килограммов на гектар гранулированного суперфосфата и весной — одного центнера азотных минеральных удобрений. Можно быть уверенным, что озимая пшеница в районах Западной Сибири, Центрального и Северного Казахстана в ближайшие годы займет подобающее ей место.

Для районов Поволжья, к сожалению, наука и практика пока что не разработали способа, при применении которого озимая пшеница хорошо бы переносила перезимовку, хотя районы Поволжья имеют значительно менее суровую зиму в смысле морозов, нежели районы, например, Цент-

рального Казахстана. Одна из очередных задач сельскохозяйственной науки — разработка способа культуры озимой пшеницы в районах Поволжья.

К ВОПРОСУ О МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЯХ

В своих полемических статьях В. Р. Вильямс ошибочно считал нерентабельным, невыгодным применение минеральных удобрений на бесструктурных почвах. Обосновывал это положение В. Р. Вильямс тем, что на структурных почвах эффективность минеральных удобрений значительно выше, нежели на бесструктурных. Но такое обоснование говорит только о том, что сельскому хозяйству необходимы и минеральные удобрения и структурные почвы. Лучше оба эти фактора иметь в совокупности. Но если нет структурной почвы, то это вовсе еще не говорит о том, что не нужно, невыгодно применять минеральные удобрения.

Основная ошибка В. Р. Вильямса в данном вопросе о рентабельности применения минеральных удобрений заключалась в одностороннем и потому неправильном понимании проблемы «рентабельности». Поэтому в отрицании целесообразности применения минеральных удобрений на бесструктурных почвах В. Р. Вильямс был неправ.

Но В. Р. Вильямс дал хорошую теорию по весьма важному для практики вопросу, а именно по вопросу **о возникновении и уничтожении условий плодородия почвы**. Исходя из этой теории, можно разрабатывать такие способы применения минеральных удобрений, которые будут значительно повышать эффективность фосфорных и калийных удобрений.

Для иллюстрации роли теории В. Р. Вильямса в разработке способов внесения минеральных удобрений приведу пример с калийными и фосфорными удобрениями.

О калийных удобрениях В. Р. Вильямс писал: «Как калий, так особенно натрий разрушительно действуют на структуру почвы. При внесении калийных удобрений после первого укоса первого года пользования травяным полем вред, который могут причинить калий и натрий, влияя на потерю структуры, не может проявиться в такой силе, так как структурные элементы почвы оплетены корнями злаков и защищены механически от разрушения. Калий же на остальные поля попадает в форме навоза, сильно обогащенного калием и не способного проявить вредное влияние»³.

Следуя В. Р. Вильямсу, калийное минеральное удобрение нужно вносить в почву только в травяное поле после первого укоса и не вносить его в другие поля. Это положение В. Р. Вильямс теоретически обосновал. Если вносить калийные минеральные удобрения не в травяное поле, а под другие культуры, то калий, как одновалентный элемент, вытесняет из перегноя комочков почвы кальций, т. е. двухвалентный элемент.

В. Р. Вильямс исходил из того, что при вытеснении из перегноя комочков почвы кальция, т. е. двухвалентного элемента, калием или любым другим одновалентным элементом, получается в комочках почвы перегной не цементирующий, а клеящий, расплывающийся в воде, структурность почвы ухудшается. Хорошим доказательством этого явления могут служить солонцевые почвы. Они весной или летом после дождей обладают большой липкостью, вязкостью, непроходимостью. Объясняется это тем, что на солонцах из перегноя комочков почвы кальций вытеснен натрием, т. е. одновалентным элементом. Такое же плохое, разрушающее прочность комочков почвы, действие оказывает и калий, как одновалент-

³ В. Р. Вильямс, Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. 1939, стр. 441.

ный элемент. Значит, вредность действия на почву минеральных калийных удобрений В. Р. Вильямсом теоретически обоснована.

Но интересы сельскохозяйственной практики, а это значит и интересы науки, настоятельно требуют внесения минеральных калийных удобрений под такие культуры, как, например, свекла, лен, хлопчатник, подсолнечник, картофель и ряд других культур.

Как же быть? Подгонять ли практику под теорию Вильямса, т. е. не вносить калийных минеральных удобрений в почву под указанные культуры, или отбросить правильное теоретическое объяснение В. Р. Вильямсом вредного действия на почву калийных солей?

Некоторые из так называемых последователей учения В. Р. Вильямса действительно так и говорят, что нельзя, не нужно вносить под сельскохозяйственные культуры минеральные калийные удобрения, их нужно вносить якобы только в травяное поле.

Но так могут говорить только догматики, схоласты в науке, которые зазубрили положения теории В. Р. Вильямса, но не вникли в сущность этой теории. Ведь ясно, что необходимо не сельскохозяйственную практику подгонять под агрономическую теорию, а, исходя из запросов социалистической практики, из интересов повышения урожайности, руководствуясь теоретическими агрономическими положениями В. Р. Вильямса, развивать эту теорию, находить пути и способы преодоления узких мест в производстве.

В данном конкретном, разбираемом нами примере теория В. Р. Вильямса говорит, что внесение минеральных калийных солей в почву ухудшает ее. Эта же теория объясняет, почему это происходит. В то же время для ряда сельскохозяйственных растений настоятельно требуется подкормка и вообще удобрение минеральными солями калия.

Раз мы знаем положительную сторону действия калия (потребность растений) и раз мы знаем из учения В. Р. Вильямса причины отрицательного действия на почву минеральных солей калия, то можно найти способы, парализующие отрицательную сторону и усиливающие положительную сторону действия калийного минерального удобрения. Для этого необходимо калийные минеральные соли гранулировать вместе с суперфосфатом и органическими удобрениями — перегноем. Приготавливать гранулы минеральных удобрений — суперфосфата и калийного с перегноем при соответствующей механизации можно в каждом колхозе и совхозе. На каждый центнер смеси суперфосфата и калийной соли необходимо брать 2—3 центнера перегноя.

Минеральное калийное удобрение вместе с суперфосфатом, будучи гранулировано с перегноем, не сможет ухудшить структуры почвы. Поэтому в таком виде калийное удобрение можно вносить в почву под любую культуру, для которой оно требуется. Под посев трав также необходимо вносить калийные минеральные удобрения не в чистом виде, а с суперфосфатом, гранулированные вместе с перегноем.

Допустим, что правы ученые противники В. Р. Вильямса с их утверждением, что калийные минеральные удобрения, особенно в относительно небольших дозах, вовсе не разрушают и не ухудшают прочность структуры почвы. Даже при таком допущении необходимость гранулирования суперфосфата и калийной соли с перегноем теперь уже не может отрицать ни один серьезный агрохимик. Ведь в гранулированном с перегноем суперфосфате питательные вещества используются растением буквально в несколько (в 3—5) раз более эффективно по сравнению с обычным порошковидным суперфосфатом, а это равносильно утроению количества этих удобрений.

При практическом подходе к теории В. Р. Вильямса необходимость гранулирования суперфосфата и калийных солей встала сама собой. Известно, что гранулированный суперфосфат с перегноем теперь проверяется и используется как в опытных учреждениях, так и на многих десятках тысяч гектаров в производстве.

Гранулированный заводской суперфосфат без добавления органических удобрений, а также суперфосфат, гранулированный в хозяйствах с перегноем, дает настолько хороший эффект, что назрело время применить это удобрение на многих миллионах гектаров зерновых хлебов, особенно озимых, не говоря уже о технических культурах, под которые пылевидный суперфосфат у нас вносится издавна в больших дозах. Большие дозы пылевидного суперфосфата вносятся потому, что представители агрохимической науки не дали способа поднятия коэффициента использования растениями фосфора, вносимого в почву суперфосфата.

Чтобы было яснее, скажу коротко: 30 килограммов суперфосфата с добавкой при гранулировании 70 килограммов перегноя всегда и везде по эффективности заменят не менее 100—150, а то и больше килограммов пылевидного, т. е. не гранулированного суперфосфата. Тем самым эффективность суперфосфата повышается в 3—5 раз.

Во всех случаях, когда необходимо вносить калийную соль, ее нужно прибавлять к суперфосфату при его гранулировании с перегноем.

На примере гранулированных с перегноем минеральных удобрений— суперфосфата и калийных — я хотел показать, к чему ведет как догматическое понимание, так и голое отрицание того или иного теоретического положения В. Р. Вильямса.

* *
*

Итак, научным работникам, агрономам, работникам сельскохозяйственных органов нужно твердо знать, что учение В. Р. Вильямса, имеющее исключительно важное значение для прогресса агрономической теории, ни в какой мере нельзя превращать в застывшую догму. Нужно помнить, что при перенесении в практику того или иного положения учения В. Р. Вильямса всегда необходимо сообразоваться с конкретными и всегда сложными условиями сельскохозяйственного производства. Этим самым агрономическая теория и ее отдельные положения могут и обязательно должны изменяться, развиваться, а все неверное и отжившее — отбрасываться.

Наша самая передовая в мире сельскохозяйственная практика, колхозно-совхозное социалистическое сельское хозяйство породили передовую агрономическую биологическую мичуринскую науку.

Партия и правительство, лично товарищ **Сталин** создали все условия для небывалого в истории мощного развития науки.

Единство агрономической биологии с колхозно-совхозным производством есть верный большевистский путь развития подлинной мичуринской науки.

ТВОРЧЕСКАЯ РОЛЬ ОТБОРА В СВЕТЕ МИЧУРИНСКОГО УЧЕНИЯ

Академик *М. А. ОЛЬШАНСКИЙ*



В настоящей статье я хочу показать творческую роль отбора в свете мичуринского учения и различие в этом вопросе между мичуринским учением и классическим дарвинизмом.

Мичуринское учение развивалось и развивается в условиях социалистического строя. Самый передовой, прогрессивный общественный строй породил и самую передовую, прогрессивную биологическую науку. Мичуринская наука, находясь в неразрывной связи с социалистической практикой, постоянно основываясь на единственно научной методологии — диалектическом материализме, достигла больших успехов в выяснении закономерностей формообразования и в овладении ими. Мичуринское понимание процессов искусственного и естественного отбора позволило разработать систему приемов активного воздействия на процесс формообразования в нужном для человека направлении.

Дарвиновская теория происхождения видов путем естественного отбора является лучшим достижением биологической науки при капиталистическом строе. Дарвинизм внес элементы материалистического учения в биологию, утвердив в ней идею историчности растительного и животного мира.

Классики марксизма, высоко оценивая значение дарвиновской теории, одновременно указывали на ее существенные недостатки. Недостатки дарвинизма в значительной степени обусловлены общественным строем, при котором жил и работал Дарвин.

Дарвин о творческой роли отбора

Рассматривая вопрос о совершенствовании пород животных и сортов растений в сельскохозяйственной практике, Дарвин пришел к заключению, «что ключом, объясняющим успех человека в получении полезных растений и животных, является отбор».

Он приводит многочисленные примеры, подтверждающие важное формообразующее значение отбора, производимого человеком.

Большое разнообразие пород домашних животных и сортов растений создано соответственно интересам человека. Так, например, многообразие пород лошадей отвечает разносторонним требованиям человека, который использует их то для езды верхом, то в упряжке, то для перевозки грузов. Породы молочного, мясного, рабочего крупного рогатого скота удовлетворяют соответствующие запросы сельского хозяйства. Сорта льна-долгунца нужны для получения волокна, льна-кудряша — для получения масла. Соответственно этим целям у первого развит стебель, второй способен давать высокий урожай семян. Сорта сахарной,

кормовой и столовой свеклы созданы в соответствии с дифференцированными требованиями человека. Печатью интересов человека отмечен любой вид сельскохозяйственных животных и растений.

Обычно наиболее изменяются те органы животных и растений, те их особенности, по которым проводился отбор. Остальные же органы подвержены лишь соотносительной изменчивости. Например, сорта капусты сильно различаются по листьям и сравнительно однообразны по цветкам и корням; сорта многих декоративных растений, наоборот, отличаются цветками, а сорта корнеплодов — корнями при значительно меньшем разнообразии листьев.

Дарвин приводит примеры, когда животновод либо садовник, поставив перед собой задачу вывести форму с той или иной особенностью, подмечал у некоторых животных или растений еле выраженную наклонность развиваться подобного рода признак, а затем, отбирая такие формы, находил в потомстве экземпляры, у которых этот признак сильнее выражен. Проводя отбор в нескольких поколениях, накапливая данный признак, в итоге он получал требуемую форму.

Факты соответствия пород животных и сортов растений интересам человека, наблюдаемое большое разнообразие признаков, имеющих хозяйственное значение, сопоставление культурных животных и растений с близкими им дикими видами, а также существующих ныне пород и сортов животных и растений с породами и сортами этих же видов, существовавшими много лет назад, и особенно многочисленные факты выведения новых пород животных и сортов растений — говорят о творческой роли искусственного отбора.

Через некоторое время Дарвин смог определить значение отбора в применении к формам, находящимся в естественном состоянии.

Отбор здесь происходит путем устранения растений и животных, менее приспособленных к жизненным условиям. Остаются и дают потомство формы более приспособленные. При этом изменения, полезные для организма, сохраняются, развиваются и закрепляются, а вредные исчезают вместе с погибшими растениями и животными.

Различие между искусственным и естественным отбором, по Дарвину, сводится к тому, что при искусственном отборе оставляются и дают потомство организмы с признаками, полезными для человека, а при естественном отборе — с признаками, полезными для самого растения и животного. В остальном сущность процессов якобы тождественна.

Итак, благодаря искусственному отбору в сельскохозяйственной практике получены сорта растений и породы животных; благодаря естественному отбору образовались все формы растений и животных в природе.

Установление данной закономерности, достоверно вытекающей из многочисленных фактов, наблюдаемых в сельскохозяйственной практике и в природе, является величайшей заслугой Дарвина.

Однако, если фактическая сторона его учения не вызывает сомнения, убедительно доказывая творческую роль искусственного и естественного отбора, то дарвиновское истолкование самого процесса неправильно.

Известно, что термин «естественный отбор» Дарвин применял индифферентно, включая в его содержание три одновременно действующих фактора: изменчивость, наследственность и перенаселение. По К. А. Тимирязеву, «Первый доставляет материал для образования новых особенностей строения и отправления организмов; второй закрепляет и накапливает их... третий устраняет все существа, не соответствующие или мало

соответствующие условиям существования. Результатом этого является отбор, т. е. приспособление существ к их жизненным условиям...»¹.

Критикуя положение о перенаселенности, академик Т. Д. Лысенко пишет: «...под дарвиновским естественным отбором я понимаю совокупно действующие факторы — изменчивость, наследственность и выживаемость (вместо перенаселенности). Такое понимание я считаю более соответствующим как действительности, так и общей правильной дарвиновской теории развития, творческому дарвинизму».

В свете мичуринского учения нужно пересмотреть также дарвиновское представление об изменчивости и наследственности, об их месте в процессе естественного отбора. Оказывается, что и в этом разделе дарвинизма, относящемся к двум другим факторам эволюции, есть существенные недостатки.

В своих трудах Дарвин часто касается вопросов влияния внешних условий на изменение наследственности организмов. И там, где речь идет о фактическом материале, он решает этот вопрос положительно, считая, что внешние условия являются источником такого изменения. Об этом говорят факты, и они приводят исследователя к правильному выводу. Следуя за фактами, пересказывая то, что ему приходилось видеть самому или слышать от других, Дарвин всегда признавал изменяющее влияние внешних условий. Это неукоснительно вытекало из богатейшего фактического материала, приводимого Дарвином для обоснования теории, и отвечало духу развиваемой им теории.

Однако в своих суждениях о влиянии внешних условий на изменчивость организмов Дарвин далеко не был так последователен, как это кажется некоторым биологам и сейчас. Если там, где факты говорили о влиянии внешних условий на изменения, он, следуя за фактами, соглашался и с вытекающими из них выводами, то при специальном обсуждении причин и законов изменчивости в своем выдающемся труде «Происхождение видов» (в главе I «Изменчивость в прирученном состоянии» и в главе V «Законы изменчивости») либо утверждал, что внешние условия оказывают ограниченное влияние на характер изменчивости, либо, по существу, совершенно отрицал это влияние.

Касаясь вопроса о причинах изменчивости, Дарвин писал, что «По отношению к непосредственному воздействию (внешних условий—М. О.) мы должны постоянно иметь в виду, что во всяком подобном случае, как настаивал на том в последнее время профессор Вейсман и как я показал в своем труде «Изменение в прирученном состоянии», должно различать два фактора: природу организма и природу условий. Первый, повидимому, наиболее существенный, так как совершенно сходные изменения возникают при условиях, насколько мы можем судить, совершенно различных, а с другой стороны, несходные изменения возникают при условиях, повидимому, совершенно однородных»².

В указании Дарвина о том, что при рассмотрении изменчивости под влиянием условий существования надо различать природу организма и природу условий, казалось бы, нет ничего неправильного.

Мичуринское учение подчеркивает необходимость учитывать природу организма (его наследственность) и характер влияния внешних условий, понимая природу организма, как результат влияния внешних условий в предшествующих поколениях, как «...эф ф е к т кон ц ен т р и р о в а н и я воз д е й с т в и я у с л о в и я м в н е ш н е й с р е д ы, а с с и -

¹ К. А. Тимирязев. Сочинения, т. III, 1949, стр. 509.

² Ч. Дарвин. Происхождение видов. Собр. соч., т. I, изд. Ленковского, стр. 69—70.

милированных организмами в ряде предшествующих поколений» (Т. Д. Лысенко). Не учитывая требований организма, не зная, какие внешние условия принимали участие в формировании наследственности в прошлом, нельзя направленно изменять наследственность в настоящем. Понятно, что не всякие условия могут изменить наследственность вообще, а в нужном нам направлении в особенности.

Хотя такого рода представление о природе организма вытекает из многочисленного фактического материала, приведенного в трудах Дарвина, сам он не приходит к подобному выводу. Раздел о причинах изменчивости Дарвин заканчивает словами: «...мы в праве заключить, что природа условий имеет в произведении каждого данного изменения менее значения, чем природа самого организма; быть может, первая влияет не более существенно, чем природа той искры, которая воспламеняет массу горючего материала и влияет на свойства вспыхивающего пламени»³.

Как видим, эта трактовка вопроса неправильна и совпадает с вейсманистской.

Следует отметить, что в первых изданиях «Происхождения видов» Дарвин не говорил еще о «природе условий» и «природе организма» и не сравнивал первую с искрой, а вторую с характером горючего материала, а также не ссылаясь на Вейсмана, оспаривая у него приоритет деления явлений на «природу условий» и «природу организма».

Известно, что этот недостаток дарвинизма настолько гипертрофирован в идеалистическом, реакционном учении Вейсмана и вейсманистов, что «природу организма» они не только полностью оторвали от «природы условий», но даже от тела самого организма, расчленив организм на «сому» и независимую от нее «зародышевую плазму».

О том, что взгляды Дарвина не были случайными, говорит также следующее место в главе V «Происхождение видов»: «Можно привести примеры разновидностей того же вида, совершенно между собою сходных и возникших при условиях настолько различных, насколько можно себе представить, а с другой стороны, примеры несходных между собою разновидностей, происшедших при условиях, повидимому, совершенно одинаковых. А также каждому натуралисту известны бесчисленные примеры полного постоянства видов, несмотря на то, что они живут в самых противоположных климатических условиях. Подобного рода соображения и побуждают меня придавать менее веса действию окружающих условий, чем какому-то стремлению к изменчивости, в зависимости от причин, нам совсем неизвестных»⁴.

Все относящееся к этому может быть объяснено при правильном понимании отношений между организмом и средой.

Необходимо различать среду обитания, условия развития и условия существования.

Под средой обитания понимаются все внешние условия, окружающие живой организм. Одни из них необходимы для развития данного организма, составляют условия его развития, другие ассимилированы организмом, включены в его развитие, являются условиями его существования.

Изучая наследственность организма, мы прежде всего выясняем его требования к внешним условиям, устанавливаем, в связи с какими усло-

³ Ч. Дарвин. Происхождение видов. Собр. соч., т. I, изд. Лепковского, стр. 72.

⁴ Там же, стр. 155—156.

виями формировались предки данного организма, так как требования организма являются производным условий существования его родителей, предков, т. е. выясняем условия его развития.

Конкретные условия, ассимилированные в процессе развития организмом, являются условиями его существования. Обычно организм избирательно усваивает из среды обитания условия, которые были ассимилированы его родителями, ближайшими предками, т. о., условия существования данного организма обычно находятся в норме условий его развития. Но иногда, в данной среде обитания, организм не находит требуемых условий и вынужденно ассимилирует существенно отличные условия. Ассимилировав их, он дает потомство, которое склонно выбирать подобные же, иные условия из внешней среды. Таким образом, условия существования родителей становятся условиями развития их потомков.

В свете такого представления о взаимоотношениях организма и среды становятся понятными факты, приведенные Дарвином. Среда обитания кажется натуралисту весьма различной, а условия существования многочисленных особей данной разновидности оказались относительно одинаковыми, поэтому существенного изменения наследственности и не наблюдается.

В других случаях натуралисту, не знающему требований данных организмов, среда обитания может казаться мало отличающейся от другой, тогда как условия существования особей данной разновидности в первой из них будут существенно иными.

Следовательно, отрицание Дарвином влияния внешних условий на характер изменений не обосновано приведенными им соображениями.

Подобная же непоследовательность во взглядах Дарвина видна в оценке возможности влияния человека на процесс изменчивости.

Богатый фактический материал, приводимый Дарвином для доказательства действительности искусственного отбора, и в первую очередь факты, свидетельствующие об окультуривании растений и животных, убедительно говорят о влиянии человека на степень и направление изменчивости.

В одном месте Дарвин говорит о том, что условия культуры, особенно избыток пищи, в течение нескольких поколений вызывают значительные изменения, и в этих условиях повышается степень изменчивости, так как организмы, обнаружившие стремление к изменчивости, продолжают изменяться в течение многих поколений.

В другом месте он пишет (и не один раз), что источником изменения организмов является изменение внешних условий вообще. В третьем месте утверждает: «Само по себе правдоподобно, что если какой-либо орган изменился в некотором направлении, он опять изменится в том же направлении, если условия, первоначально вызвавшие изменение данного организма, остаются, насколько можно судить, одинаковыми»⁵.

Казалось бы, из всех этих обобщений само собою вытекает вывод о возможности активного воздействия человека на процесс изменчивости.

Однако Дарвин пишет: «Но эта изменчивость, почти постоянно при-
сущая нашим домашним породам, как справедливо замечают Гукер и Аза-Грей, не создана непосредственно человеком; он равно бессилен как вызвать новую разновидность, так и препятствовать ее возникновению;

⁵ Ч. Дарвин. Изменение животных и растений в домашнем состоянии. Собр. соч., т. VIII, изд. Лепковского, стр. 479.

он может только сохранять и накапливать изменения, которые проявляются сами собою»⁶.

Из этой цитаты видно, насколько теория Дарвина, согласно которой человек, отбирая нужное ему, только пользуется дарами природы, отличается от мичуринской с ее девизом: «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача».

Объясняется это тем, что Дарвин, по существу, отрицал в теории влияние внешних условий на характер изменчивости организмов, отрицал адекватность изменений, полагая, что внешние условия лишь вызывают изменчивость, не определяя ее характера. Он неоднократно подчеркивал, что «изменения, явно полезные или приятные для человека, могут возникать только случайно...»⁷.

Дарвин отрицал возможность воздействия человека на изменчивость организмов не только непосредственно, но и через отбор. Некоторые биологи приписывают Дарвину мысль об определяющей изменчивость роли отбора. Действительно, многие факты, приводимые им, вплотную подводят к такому заключению.

Однако выводы, вытекающие из приводимых фактов, не согласуются с теоретическими обобщениями Дарвина. Возражая своим оппонентам, он писал:

«Некоторые писатели или превратно поняли выражение естественный отбор, или прямо возражали против него. Иные даже вообразили, что естественный отбор вызывает изменчивость, между тем как он предполагает только сохранение таких изменений, которые возникают и оказываются полезными при данных жизненных условиях существам, обладающим ими. Никто не возражает, когда идет речь о могущественном воздействии отбора, применяемого человеком, но и в этом случае индивидуальные различия, отбираемые человеком с тою или другою целью, прежде должны же проявиться»⁸.

Иначе говоря, отбор ни в какой мере не влияет на изменчивость.

Сам Дарвин уподоблял отбор решету, только сортирующему изменения, полученные независимо от отбора.

При мичуринском понимании сущности наследственности и ее изменчивости совершенно ясно, что отбор растительных и животных организмов не может не влиять на изменчивость.

Уподобляя отбор решету, Дарвин рассматривал действие отбора и влияние внешней среды на изменение растений и животных, как два независимых друг от друга фактора. «Если изменение,— писал он,— хотя бы в слабой мере, полезно обладающему им организму, то мы не в состоянии сказать, в какой мере мы должны его приписать действию естественного отбора и в какой мере определенному воздействию жизненных условий»⁹.

Подвергнув специальному рассмотрению вопрос о связи изменяющего влияния внешних условий с отбором, Дарвин в заключение говорит: «В одном только смысле действие жизненных условий, можно сказать, не только причиняет изменчивость, посредственно или непосредственно, но и включает естественный отбор; это в том именно смысле, что эти условия определяют, выживет ли та или другая разновидность. Только когда агентом отбора является человек, мы ясно усматриваем

⁶ Ч. Дарвин. Происхождение видов. Собр. соч., т. I, изд. Лепковского, стр. 117.

⁷ Там же, стр. 90.

⁸ Там же, стр. 118.

⁹ Там же, стр. 155.

независимое действие этих двух элементов изменения: так или иначе проявляется изменчивость, но только воля человека накапливает эти изменения в известных направлениях, и переживание наиболее приспособленного соответствует в природе именно этой последней деятельности»¹⁰.

Следовательно, и приведенный возможный случай, казалось бы, органической связи изменяющего действия внешних условий с отбором является только видимостью ее. И здесь отбор и изменчивость якобы связаны лишь тем, что одни и те же условия вызвали изменение и определили его сохранение. В действительности же, мол, изменяющее влияние условий существования и накапливающее действие отбора и в этом единственном случае расчленены. А накапливающее действие естественного отбора состоит, по Дарвину, как об этом уже говорилось, в сохранении и усилении полезных изменений, происходящих вне связи с отбором и помимо него.

Другие недостатки дарвинизма вытекают из неправильного представления о естественно-историческом виде, о внутривидовых и межвидовых отношениях.

«Из всего сказанного ясно,— писал Дарвин,— что термин «вид» я считаю совершенно произвольным, придуманным ради удобства, для обозначения группы особей, близко между собою схожих, и существенно не отличающихся от термина «разновидность», обозначающего формы, менее резко различающиеся и колеблющиеся в своих признаках. Равно и термин «разновидность» в сравнении с индивидуальными различиями, применяется произвольно и только ради удобства»¹¹.

Если полностью восстановить родословную близких между собою видов, то, согласно плоскому эволюционизму, она представляла бы ряд форм с совершенно незначительными переходами между ними. В этом ряду формы любой произвольно взятой пары почти совершенно не отличались бы друг от друга. Полностью восстановленный ряд изменений, происшедших на протяжении тысячелетней истории близких видов, показал бы, что и по вертикали (родословная вида) и по горизонтали (связь между близкими видами) мы бы имели непрерывный ряд незначительно отличающихся форм. Только исчезновение промежуточных форм обусловило, по Дарвину, обособление видов.

Для объяснения наблюдаемых в природе разрывов между близкими видами Дарвин взял ошибочную, реакционную схему Мальтуса о перенаселении, из которой якобы вытекает особенно жестокая внутривидовая борьба и конкуренция.

В рамках данной статьи я не могу подробно разобрать ошибочность этой стороны учения Дарвина. Напомню лишь, что в нашем современном представлении «...виды — это не только единицы ботанической и зоологической систематики. Виды — это качественно особенные состояния живой материи; поэтому виды и существуют в природе, как отдельные звенья общей многосложной цепи развивающейся живой природы» (Т. Д. Лысенко).

Промежуточных форм между видами нет не потому, что они выпали в процессе внутривидовой борьбы, а потому, что они и не появлялись. Один вид зарождается в другом виде в общем так же, как одно качество зарождается в другом. Об этом говорят факты появления в опре-

¹⁰ Ч. Дарвин. Происхождение видов. Собр. соч., т. I, изд. Лепковского, стр. 156.

¹¹ Там же, стр. 101.

деленных условиях зерен вида мягкой пшеницы в колосьях вида твердой пшеницы, зерен ржи в колосьях мягкой и твердой пшеницы, зерен овсяга — в метелках овса. Работы эти начаты недавно, и в ближайшем будущем следует ожидать, что они многое выяснят в этом вопросе.

Следовательно, отсутствие переходов между видами объясняется иначе, и тут еще раз обнаруживается неправильность дарвиновской теории дивергенции.

Дарвин и его популяризаторы видели творческую роль отбора в дивергенции, происходящей путем вымирания промежуточных форм.

Профессор А. А. Парамонов в своей книге «Курс дарвинизма» (1945 г.), следуя дарвиновской теории дивергенции, свел творческую роль отбора к обособлению разновидностей, подвидов, видов и т. д. В разделе «Творческая роль естественного отбора в образовании новых органических форм и закон дивергенции» он дает следующую схему течения естественного отбора в пределах данного вида:

1. Население вида неоднородно вследствие присущей всем организмам неопределенной изменчивости.

2. Внутри вида происходит наиболее жестокая между близкими особями борьба за существование, в результате чего вымирают исходные формы, ставшие в ходе возникновения новых, уклоняющихся форм промежуточными; выживают же крайние, уклоняющиеся формы.

3. Так постепенно обособляются разновидности; продолжающийся процесс дивергенции в пределах разновидности ведет к обособлению подвидов, расхождение в пределах подвида ведет к возникновению видов.

Нужно признать, что профессор А. А. Парамонов довольно точно излагает эту ошибочную сторону дарвиновской теории. Приведенная схема показалась ему настолько убедительной, что он считал необходимым возвести дивергенцию в закон, именуя данный процесс, якобы реально протекающий в природе, законом дивергенции.

Академик Т. Д. Лысенко показал, что в природе не существует внутривидового перенаселения, из которого выводят наиболее жестокую борьбу за существование между особями одного вида, нет внутривидовой борьбы, из которой якобы вытекает дивергенция. Нет в природе и самого процесса дивергенции в том виде, как его представлял Дарвин.

Таковы недостатки дарвинизма, мешавшие ему стать действенной теорией преобразования органического мира.

Творческая роль отбора в свете мичуринского учения

Старая биология не могла вооружать сельскохозяйственную практику приемами повышения урожайности растений и продуктивности животноводства.

Новое, качественно отличное от старого, колхозно-совхозное сельское хозяйство потребовало новой, качественно отличной от старой, биологической науки, которая вооружала бы практику эффективными способами повышения производительности труда. Основой такой науки является прогрессивное, материалистическое мичуринское учение.

В. И. Ленин и И. В. Сталин открыли И. В. Мичурина и сделали его учение достоянием нашего народа. Своим отеческим вниманием к работам Мичурина они спасли для биологии его замечательное учение. Партия и правительство, лично И. В. Сталин постоянно заботятся о дальнейшем развитии этого учения.

Мичуринская биологическая наука помогает практике увеличивать урожайность сельскохозяйственных культур, улучшать плодородие почвы, повышать продуктивность животноводства. Все теоретические вопросы мичуринская биология решает под углом зрения практики. Единство теории и колхозно-совхозной практики служит неиссякаемым источником жизненности мичуринской науки; ее методологической основой является диалектический материализм. Все это позволило ей вскрыть закономерности развития органического мира и отбросить неверные положения старой домичуринской биологии.

Мичуринская биологическая наука, признавая, что все растительные и животные формы произошли путем искусственного и естественного отбора, вскрыла законы формообразования. Под естественным отбором понимается совместное, неразрывное действие наследственности, изменчивости и отбора (выживаемости).

По К. А. Тимирязеву, «Под наследственностью разумеют сохранение и передачу сходного как во внешнем или внутреннем строении, так и в химико-физических особенностях и в жизненных отправлениях организмов»¹². Данное определение правильно характеризует внешнюю сторону явления, но не раскрывает его сущности.

Вот почему академик Т. Д. Лысенко указывает, что наследственность — это «...свойство живого тела требовать определенных условий для своей жизни, своего развития и определенно реагировать на те или иные условия». Изменение требований живого тела, т. е. изменение наследственности, называют изменчивостью.

Наследственность есть неотъемлемое свойство организма. Оно возникло одновременно с возникновением живого тела. Живое, возникнув из неживого, требовало для своего роста и развития тех внешних условий, которые превратились в живое. Свойство требовать определенных условий, так или иначе реагировать на те или иные внешние условия характеризует природу, наследственность организма.

Потомство живых организмов требует для своего роста и развития тех условий, которые были ассимилированы его родителями, близкими и далекими предками, и при наличии этих условий воспроизводит строение родителей, предков. Если же условия существования потомков были другими и потомки ассимилировали эти другие условия, то по-иному строилось их тело, оно отличалось от родительского, менялся живой организм, изменялась его наследственность.

Чем большее число поколений ассимилирует одни и те же условия, тем консервативнее будет наследственность. И, наоборот, чем разнообразнее условия существования организмов в ряде поколений, тем она будет менее консервативной.

Ассимиляция условий, существенно отличающихся от условий существования родителей, предков, расшатывает наследственность. Расшатывают ее также прививки (вегетативная гибридизация) и скрещивание (половая гибридизация). У организмов с расшатанной наследственностью есть только склонность ассимилировать определенные условия. Если же этих условий нет, могут ассимилироваться и несколько отличные условия. Поэтому организмы с расшатанной наследственностью пластичнее, более поддаются изменению.

Организм с расшатанной наследственностью представляет для селекционера благодарный материал, из которого, создавая в ряде поко-

¹² К. А. Тимирязев. Избранные сочинения, т. III, 1949, стр. 521.

лений соответствующие условия, можно направленно получать требуемые формы. Создавая в течение нескольких поколений условия, ведущие к образованию организмом полезных для человека признаков, можно формировать и закреплять новую наследственность. Не любые половые и вегетативные гибриды могут послужить началом выводимой человеком формы, так же, как и не любые внешние условия могут изменить наследственность в нужном направлении.

Необходимо подчеркнуть, что основное в мичуринском учении — признание единства живого тела и условий существования, правильное разрешение вопроса о первоисточниках изменчивости (а ими всегда являются условия жизни).

Мичуринская биология разработала приемы направленного изменения наследственности путем воспитания, половой и вегетативной гибридизации.

В процессе формообразования как в искусственных, так и в естественных условиях наследственность и изменчивость неразрывно связаны с отбором (выживаемостью). Ведь организм, оставляющий потомство, обладает определенной наследственностью, а одновременно и определенной склонностью к изменению. Поэтому-то естественный отбор не может быть только сортировкой, не оказывающей влияния на наследственность и изменчивость органических форм.

Сам факт выживаемости одних форм и смерти других уже определяет творческое значение отбора. От наследственности форм, выживших и оставивших потомство, зависит характер дальнейшей изменчивости. Иные говорят, что в данном случае отбор не играет творческой роли, так как он ничего не создает, а только отбирает уже готовое. С таким возражением нельзя согласиться. Допустим на минуту, что отбор ничего не создал в данный момент. Но он имеет непосредственное отношение к тому, что возникнет через некоторое время: возникающие новые формы находятся в прямой связи со старыми формами, выжившими и давшими потомство. Точно так же отбор в настоящий момент возможен потому, что в прошлом те или иные формы выжили и оставили потомство.

Следовательно, выживание формы, оставление ею потомства, т. е. отбор, определяют эволюцию уже тем, что оставляют для дальнейшего размножения и развития растения и животных, обладающих данной наследственностью, а не другой.

Но не только в этом творческая роль отбора. Отбор определяет также направление изменчивости. Изменчивость идет в направлении отбора.

Покажем эту закономерность на опыте удлинения волокна хлопчатника, проведенном во Всесоюзном селекционно-генетическом институте (г. Одесса).

Исходным материалом для отбора послужило четвертое поколение гибридов от скрещивания сортов хлопчатника Пионер 915×Шредер 1306. Оба сорта имеют волокно длиной 26—27 мм. Исходные 42 растения, представляющие собою третье поколение одного растения, выращивались в 1934 г. в г. Кировабаде (Азербайджанская ССР). Средняя длина волокна их была 23,1 мм. С 1935 по 1940 г. растения выращивались в неполивных условиях близ Одессы. В пятом поколении, выращенном здесь (в 1935 г.), средняя длина волокна составила 24,4 мм. Благодаря систематическому отбору длинноволокнистых растений, применявшемуся в течение пяти лет, длина волокна увеличилась до 31 мм. Изменения по годам были следующими:

Год	1936	1937	1938	1939	1940
Длина волокна хлопчатника (в мм)	26,3	28,6	29,5	29,7	31,0

В описанном опыте количество растений с коротким волокном непрерывно уменьшалось, а количество длинноволокнистых увеличивалось. За пять лет произошли настолько большие изменения наследственности, что самые длинноволокнистые растения 1935 г. едва равнялись по длине волокна самым коротковолокнистым растениям 1940 г. О том, какое это имеет практическое значение, можно судить по тому, что волокно длиной в 24—26 мм пригодно лишь для изготовления только самых грубых тканей, из волокна же длиной в 30—31 мм можно вырабатывать и тонкие ткани.

Как протекает процесс удлинения волокна?

Длина волокна у хлопчатника, как и любой другой качественный признак, варьирует в зависимости от условий, в которых выращивались растения. При средней длине волокна 24,4 мм были растения, которые в 1935 г. ассимилировали условия существования, под воздействием которых образовалось волокно длиной от 20,5 до 28,5 мм. Мы же знаем, что потомство в своем развитии отдает предпочтение условиям существования его родителей, избирая эти условия из внешней среды. Поэтому, при посеве семян от более длинноволокнистых растений получали потомство, требующее тех условий, в каких развивались его предки и прежде всего ближайшие — материнские растения. При полевом посеве в Одессе они, в той или иной степени, находили требуемые условия, ассимилировали их и в итоге давали в среднем более длинное волокно.

Отбор растений с более длинным волокном не только определял размножение потомства, способного, ассимилируя материнские условия, давать более длинное волокно, но также выделял менее консервативный, более пластичный материал, так как систематически отбирались крайние, т. е. наиболее измененные особи с неустановившимися еще требованиями. Тем самым отбор расшатывал наследственность и к тому же в нужном направлении.

Немаловажную роль для результатов отбора играла гибридная природа исходного материала и местные условия внешней среды.

Расшатанная наследственность гибридов безусловно способствовала эффективности отбора. Сравнивая характер изменчивости по поколениям, а также сопоставляя длину волокна родителей и гибридов, мы видим, что получение длинноволокнистых форм в данном опыте не связано с явлением так называемого расщепления, хотя природа родителей гибридов, конечно, также сказалась на результатах отбора.

Условия Одессы благоприятствовали удлинению волокна, что видно из сопоставления показателей средней длины волокна в 1934 и 1935 гг., а также из сопоставления как средних величин, так и характера варьирования последующих поколений. Но условия сами по себе, без систематического отбора длинноволокнистых растений, не могли бы удлинить волокно в той степени, как это было в опыте. При выращивании многих поколений в данных условиях длина волокна стабилизировалась бы на определенном уровне (средняя длина была бы примерно 26—27 мм, 27—28 мм), а наследственность стала бы более консервативной. Действительно, полученный из этого же материала сорт, выращиваемый с 1936 г. без отбора, имеет волокно такой длины.

Вот в общих чертах содержание процесса искусственного отбора, характеризующегося неразрывной, органической связью наследственно-

сти, изменчивости и отбора. В приведенном примере изменение (удлинение волокна у хлопчатника) проходило постепенно. Сущность процесса остается той же и в случае скачкообразной изменчивости, так как и последняя происходит в результате взаимодействия организма и условий существования. Источником изменения и в этом случае будут условия жизни.

Искусственный и естественный отбор всегда связаны с указанными тремя факторами, поскольку человек отбирает, либо в природе отбираются живые существа, обладающие неотъемлемыми свойствами живого — наследственностью и изменчивостью, которая вызывается изменением условий существования.

Однако, если общие закономерности процесса при искусственном и естественном отборе одинаковы, то конкретное течение его может и должно быть совершенно отличным. Естественный отбор проходит через тысячи случайностей. Человек же, познав закономерности наследственности и изменчивости, может овладеть процессом искусственного отбора, сознательно управляя им и все в большей мере освобождаясь от случайностей, влияющих на формообразование.

Уже при нынешнем уровне знаний мы можем активно влиять на течение искусственного отбора, создавая требуемые человеку формы животных и растений скорее и лучше, чем это происходит в природе. Подавляющее большинство форм, создаваемых в сельскохозяйственной практике, никогда не получилось бы в естественных условиях, без участия человека.

Перечислю приемы, применяемые человеком в процессе искусственного отбора, или, точнее, в процессе селекции растений и животных.

Эти приемы логично будет объединить в следующие пять групп:

1. Направленное воспитание растений и животных в соответственно подобранных условиях.
2. Направленное изменение наследственности растений путем вегетативной гибридизации.
3. Использование закономерностей размножения в селекции.
4. Половая гибридизация.
5. Оценка и отбор.

Направленное воспитание растений и животных в соответственно подобранных условиях

1. До тех пор, пока не изучены требования сельскохозяйственных растений, пока не выяснено, какие условия и в какой период жизни растений могут вызвать желательные человеку наследственные изменения, необходимо выращивать эти растения в условиях, ведущих к накоплению наивысшего урожая, лучшего по качеству, при развитии у растений наибольшей устойчивости к различным невзгодам. Так в настоящее время поступают селекционеры и семеноводы, работающие в селекционных и семеноводческих питомниках, а также в семеноводческих хозяйствах и на семенных участках колхозов и совхозов.

2. В тех случаях, когда известны условия, изменяющие наследственность растений в нужном человеку направлении, применяется соответственное воспитание для развития у растений желательных признаков.

И. В. Мичурин выращивал гибридные сеянцы плодовых растений в первые годы их жизни в относительно суровых условиях, давал им, так называемое, спартанское воспитание, если была поставлена цель развить у растений устойчивость против зимних невзгод и засухи. За-

тем, когда сеянцы вступали в пору плодоношения, он значительно улучшал условия питания, расширяя площадь питания, удобряя растения и т. д., для того, чтобы сеянцы давали много плодов и плоды были хорошего качества.

3. Акклиматизация — метод изменения наследственности путем воспитания растений, происходящих из других мест, в условиях того климата, в котором намечается их культура. При этом качество основной продукции данного вида растений должно остаться достаточно высоким. Мичурин доказал, что акклиматизацию можно проводить путем посева семян, так как молодые растения легче изменяются при соответственном воспитании, чем старые растения, много раз плодоносившие. Если климат на родине акклиматизируемого растения сильно отличается от климата на новом месте, то пересев семян производится в промежуточных условиях. Путем акклиматизации И. В. Мичурин вывел новые сорта абрикоса, черешни, сливы.

Культура многих растений, когда-то выращивавшихся лишь в южных районах, в наше время продвигается на север. Значительно продвинута на север культура кукурузы, хлопчатника, винограда, абрикоса, черешни, персика. Ведется большая работа по акклиматизации в более северных районах цитрусовых растений, чая, эвкалипта и далеко на севере — садовых, огородных и полевых культур.

Еще сравнительно недавно считалось, что в СССР нельзя выращивать тонковолокнистый или так называемый египетский хлопчатник, дающий особо длинное крепкое волокно. Теперь же он настолько акклиматизирован советскими селекционерами, что полностью удовлетворяются потребности нашей промышленности в таком волокне.

4. Соответствующее кормление, содержание и уход являются обязательными факторами выведения пород сельскохозяйственных животных.

В этом отношении поучителен опыт выведения Костромской породы крупного рогатого скота. Хорошее кормление, содержание и уход, в частности холодное воспитание телят и физическое воздействие на вымя (массаж, омывание теплой водой) сыграли решающую роль в выведении этой ценной породы.

5. Воспитание растений в условиях, выходящих за норму требований, расшатывает наследственность и адекватно влиянию внешних условий формирует новую наследственность.

6. В проведенных во Всесоюзном селекционно-генетическом институте опытах по изменению озимой пшеницы в яровую и яровой в озимую были получены растения, отличавшиеся от исходных, помимо изменения требований на стадии яровизации, и по многим другим признакам: среди остистых — безостые, среди белых — красные, среди неопушенных — опушенные и т. п. Среди озимых пшениц, измененных в яровые, оказались формы, близкие по урожайности к нашим стандартным сортам яровых пшениц, а яровые, полученные из озимой Новокрымки и Украинки, превышают по урожайности стандарты или в отдельные годы равны им.

7. Выяснено, что однократное выращивание яровой пшеницы при посеве осенью улучшает породные качества ее.

8. Установлено, что летние посадки картофеля улучшают его породные свойства. Во многих районах летние посадки стали основным методом выращивания семенного картофеля.

Направленное изменение природы растений путем прививки

1. Подробно разработанный И. В. Мичуриным метод ментора использован им при выведении многих сортов плодовых растений.

И. В. Мичурин, прививая черенки молодых гибридных сеянцев в крону соответственно подобранных сортов или, наоборот, прививая в крону молодого гибридного сеянца черенки старых сортов, направленно изменял наследственность растений.

При выведении вишни Краса севера менторами служили сеянцы обычной красной вишни, на которые были привиты почки гибрида от скрещивания Владимирской розовой вишни с черешней Винклера белая.

Хороший сорт груши — Деканка зимняя, имевший наряду с положительными признаками и плохие (много длинных колючек), был улучшен путем прививки его черенков в крону груши Бере зимняя Мичурина. Те из привитых побегов, на которых совершенно не образовалось колючек, послужили исходным материалом для размножения нового сорта, улучшенного по данному признаку.

В обоих этих случаях ментором был подвой.

При выведении замечательного сорта яблони Бельфлер-китайка ментором был привой. Для исправления недостатков молодого сорта (раннее созревание и плохая лежкость) в качестве ментора был взят один из его родителей — позднеспелый сорт Бельфлер желтый. Под влиянием позднеспелого привоя уже со следующего плодоношения созревание плодов гибрида постепенно становилось более поздним.

Примером обоюдного влияния подвоя и привоя служит прививка груши Молдавской красной в крону взрослого и уже плодоносящего гибридного сеянца груши Сапезжанки. В результате взаимного влияния у привоя вдвое увеличился размер плодов и изменилась форма их (стала удлинненной), а у подвоя — сеянца Сапезжанки — вдвое увеличилось число плодов, но уменьшилась (также вдвое) величина их; форма плода из круглой перешла в овальную, а срок созревания удлинился на две недели.

Путем вегетативной гибридизации создан хороший по лежкости и вкусовым качествам сорт яблони Ренет бергамотный. Он получен от прививки почки однолетнего сеянца яблони Антоновка шестисотграммовая на грушевый дичок. Новый сорт отличается очень вкусными грушевидными плодами с плотной мякотью; плоды хранятся в свежем виде до апреля.

2. И. В. Мичурин разработал метод «предварительного вегетативного сближения» для получения гибридов от скрещивания далеких видов. Далекие виды, при скрещивании обычно не образующие семян, могут дать гибридные семена, если до скрещивания молодой сеянец одного вида привить в крону другого вида и затем скрестить их.

3. В последнее время на селекционных станциях начали широко применять прививки травянистых растений. В ряде случаев результаты были положительными.

В сортоиспытании Всесоюзного селекционно-генетического института (г. Одесса) находятся сорта томатов, полученные от прививки томата на паслен и дерезу. Вегетативные гибриды очень скороспелы и очень устойчивы против опадения завязей.

Ярославской селекционной станцией получен от прививки пшеницы на рожь зимостойкий сорт озимой пшеницы.

Институт картофельного хозяйства, применив метод вегетативной гибридизации, получил высококрахмалистые формы картофеля.

Использование закономерностей размножения в селекции

Изучение причин вырождения при близкородственном разведении, повышения жизнеспособности и приспособленности при перекрестном оплодотворении; установление избирательности в процессе оплодотворения; понимание оплодотворения как процесса взаимной ассимиляции половых элементов; выяснение причин вырождения при длительном вегетативном размножении позволили разработать приемы улучшения породных качеств растений (внутрисортное скрещивание, дополнительное опыление, межсортная гибридизация при свободном опылении), определить роль близкородственного разведения и метизации в животноводстве. Намечен путь повышения жизнеспособности вегетативно размножаемых пород путем семенного размножения.

1. Внутрисортное скрещивание в настоящее время применяют при семеноводстве многих культур-самоопылителей. Перекрестное опыление между растениями одного сорта повышает урожайные качества семян. Эффективность внутрисортного скрещивания возрастает, если для посева на участке, где намечено проводить внутрисортное скрещивание, используются семена того же сорта, но из разных мест репродукции.

2. Дополнительное опыление применяется не только для повышения урожайности кукурузы, ржи, подсолнечника, люцерны и других культур в год опыления, но и для улучшения породных качеств семян.

3. Межсортная гибридизация при свободном опылении в ближайшие годы станет приемом массового улучшения семян многих сельскохозяйственных культур. Опыты Всесоюзного селекционно-генетического института по межсортной гибридизации озимой и яровой пшеницы, ржи, кукурузы, подсолнечника, ячменя и хлопчатника показали большое значение этого приема. На Украине во многих колхозах заложены в производственных условиях опыты по межсортной гибридизации озимой и яровой пшеницы, ржи и подсолнечника.

4. В 1949 г., на майской сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина было определено место близкородственного разведения и метизации в животноводстве. Близкородственное разведение может применяться в целях выведения пород, пользовательное же животноводство должно базироваться на помесном разведении.

Еще ранее, опытами по переопылению растений из частей одного корнеплода свеклы и одного растения ржи, выращивавшихся в разных условиях, было показано, что при близкородственном размножении можно значительно ослабить депрессию, выращивая родственные организмы в разных условиях.

5. Предполагается, что вырождение при длительном вегетативном размножении можно преодолеть, как это наблюдается у пирамидального тополя, путем полового воспроизведения.

Половая гибридизация

В этом разделе селекция обогатилась теорией подбора родительских пар для скрещивания, принципами браковки и воспитания гибридов. Выяснена возможность управлять разнообразием гибридов во втором и по-

следующих поколениях. Разработаны приемы преодоления нескрещиваемости отдаленных форм.

1. И. В. Мичурин при подборе пар для скрещивания учитывал не только наличие или отсутствие у них требуемых признаков, но также условия происхождения скрещиваемых форм. Например, для получения зимостойкой, с хорошими качествами плода груши, он скрестил южный сорт груши Бере рояль не с местной зимостойкой дикой грушей, так как в этом случае в местных условиях доминировали бы ее нежелательные признаки, а с уссурийской, которая также зимостойка, но признаки ее, как инорайонной формы, не доминируют в потомстве над признаками инорайонного же южного сорта. Наследственность гибрида груши уссурийская $\times$ Бере рояль сформировалась под влиянием условий существования соответственно целям селекционера. Из полученных гибридов был выведен замечательный сорт груши Бере зимняя Мичурина.

При скрещивании И. В. Мичурин учитывал наследственность, возраст и физическое состояние производителей. Для лучшего питания гибридных зародышей он выбирал при скрещивании материнские цветки поближе к штамбу, удаляя на материнском растении соседние цветки.

2. Всесоюзный селекционно-генетический институт разработал, на основе биологического анализа, теорию подбора родительских пар для скрещивания, а также принцип подбора родительских пар по наименьшему числу отрицательных признаков. Таким путем был планомерно выведен в рекордно короткий срок — за 2,5 года — сорт яровой пшеницы Лютесценс 1163. На основе этого же метода получен другой хороший сорт яровой пшеницы — Одесская 13 и сорт ярового ячменя — Одесский 14. Правильность принципа подбора пар по наименьшему числу отрицательных признаков подтверждается и выведением сортов озимой пшеницы Одесская 3 и Одесская 12, которыми уже в 1950 г. занята площадь свыше 2 млн. гектаров.

Разработан принцип браковки по первому поколению гибридов. Применяя этот принцип, вывели скороспелый, урожайный сорт хлопчатника Одесский 1.

Скрещивание лучших сортов местной селекции при свободном опылении пыльцой соответственно подобранных отцовских сортов позволяет селекционеру использовать избирательность в оплодотворении. Обнаружено, что самый процесс гибридизации при свободном опылении протекает иначе, чем при искусственном опылении.

3. Гибриды, обладая расшатанной наследственностью, легко изменяются под влиянием условий существования. Поэтому воспитание гибридов в соответственно подобранных условиях имеет решающее значение. О принципах воспитания уже говорилось.

Заведующий отделом генетики Всесоюзного селекционно-генетического института В. Ф. Хитринский недавно доказал возможность управления так называемым расщеплением гибридов. Воспитывая первое поколение в специально подобранных условиях, он получил во втором поколении в той или иной степени однообразное потомство, вплоть до совершенно выравненного.

4. И. В. Мичурин разработал методы преодоления нескрещиваемости далеких видов: опыление смесью пыльцы, опыление смесью пыльцы с добавлением пыльцы материнского вида, нанесение на рыльце материнского цветка кусочка рыльца отцовского растения, метод предварительного вегетативного сближения, метод посредника.

Вот далеко не полный перечень основных приемов, применяемых советскими биологами в процессе селекции.

Вооруженная мичуринским учением о наследственности и ее изменчивости советская селекция обогащается все новыми и новыми приемами направленного влияния на процесс искусственного отбора.

Хорошо разработаны специальные приемы оценки, позволяющие находить в большом разнообразном материале действительно лучшее. Учение о методах оценки и отбора составляет сейчас уже целый раздел селекции.

Таким образом, руководствуясь мичуринским учением, советская селекция разработала методы управления процессом формообразования. Сознательно подбирая исходный материал, расшатывая, направленно формируя и закрепляя наследственность соответственно подобранными условиями, советские селекционеры создают новые сорта растений и породы животных.

Мичуринское учение правильно раскрыло сущность процесса искусственного и естественного отбора и поставило закономерности его на службу человеку.

Всесоюзный селекционно-генетический институт, г. Одесса.

О ПРЕВРАЩЕНИИ КОЧАННОЙ КАПУСТЫ В БРЮКВУ

Л. В. МИХАЙЛОВА

Кандидат сельскохозяйственных наук



На августовской сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина академик Т. Д. Лысенко говорил: „...образование вида есть переход от количественных изменений к качественным в историческом процессе. Такой скачок подготавливается собственной жизнедеятельностью органических форм, в результате количественного накопления восприятий воздействия определенных условий жизни“¹.

Это общебиологическое положение подтверждается и нашими работами по изучению биологии кочанной капусты. В наших опытах, в результате количественного накопления изменений в организме, происходящих под влиянием новых условий жизни, кочанная капуста превратилась в другой вид — брюкву.

Капуста огородная и брюква принадлежат к различным видам одного и того же рода — *Brassica* L. Вид огородной капусты *Brassica oleracea* L. включает семь разновидностей: кочанную (*v. capitata* L.), савойскую (*v. sabauda* L.), брюссельскую (*v. gemmifera* D. C.), цветную (*v. botrytis* L.), листовую (*v. acephala* D. C.), кольраби (*v. gongylodes* L.) и дикую (*v. silvestris* L.). Все они не скрещиваются с другим отдаленным видом — брюквой (*Brassica Napus* L.), который имеет две разновидности: масличный рапс (*v. oleifera* D. C.) и собственно брюкву (*v. esculenta* D. C.).

Первоначальной целью наших опытов было изучить биологию кочанной капусты, чтобы установить основные закономерности ее роста и развития и научиться управлять ими; намечено было получить однолетнюю форму кочанной капусты, дающую в один год и кочаны, и семена.

В 1935 г. нами было установлено, что растения сортов Номер первый и Слава проходят стадию яровизации в возрасте не моложе 60 дней и в срок не меньше, чем 60 дней, при температуре 2—8°. 60-дневный срок достаточен только в случае, если после высадки в поле растения некоторое время находятся при температуре ниже +10°, т. е. дояровизируются в поле. При этом стрелкование проходит обычно очень недружно, как и колошение у пшеницы, если она недояровизирована. Из работ по стадийному развитию растений известно, что период окончания стадии является как бы критическим в жизни растений. Если в этот период нет необходимых условий для окончания стадии, то растения изменяют свои наследственные при-

¹ Стенографический отчет сессии ВАСХНИЛ, 31 июля—7 августа 1948 г. Сельхозгиз, 1948, стр. 38.

знаки. Общебиологический характер этой закономерности, установленной на злаковых растениях, подтверждается и на других культурах, в том числе и на капусте, хотя капуста и по общей биологии, и по способу опыления, и по систематическому положению, и по признакам в отборе резко отличается от растений из семейства злаковых.

Поскольку гибриды, как это установлено И. В. Мичуриным, более пластичны, для нашей работы мы взяли четыре гибридных растения капусты Номер первый $\times$ Вальватьевская, считая, что сорт Вальватьевская как среднеранний соответствует по длине стадии яровизации сорту Слава, который уже достаточно изучен. Кроме того, из работ Грибовской опытной станции, от которой были получены гибридные растения, известно, что в потомстве гибридов Номер первый $\times$ Вальватьевская образуются более мощные кочаны.

Мы яровизировали рассаду гибридов 57 дней и весной 1936 г. высадили ее на опытный участок. В 1936 г. лето было в Москве исключительно сухое и жаркое. В связи с этим растения недояровизировались и только два из них вступили в фазу стрелкования, но семян так и не образовали.

Осенью растения были выкопаны и поставлены в вазонах в холодную часть теплицы для дояровизации. В середине февраля, когда стадия яровизации закончилась, их перенесли на центральный стеллаж. Здесь имелись все условия для быстрого прохождения следующей стадии развития: температура поддерживалась в пределах от 10 до 25°, растения дополнительно освещались электролампами в 500 ватт. Начался бурный рост растений и обильное цветение, которое наступило к тому же значительно раньше нормального срока.

В конце апреля 1937 г. растения были вновь высажены на припарниковый участок. Тепличные условия были заменены естественными, и растения продолжали развиваться уже при прохладной весенней погоде (даже были заморозки).

С этого года 3 оставшихся опытных растения размножались вегетативно. Мы брали почки с различных частей стебля и укореняли их при различных условиях почвенного питания, освещения и влажности. Хотя капуста—перекрестноопыляющееся растение, но в данном случае эти различные условия для опытных растений нужны были для того, чтобы избежать вредного влияния близкородственного скрещивания при последующем переопылении растений.

Осенью 1937 г. растения опять были выкопаны и помещены в теплицу, где условия были такие же, как и в предыдущем году.

Этот режим при выращивании капусты применялся до 1941 г., т. е. опытные растения не прекращали вегетации в течение 5 лет. В 1941 г. все растения клона, число которых после вегетативного размножения увеличилось до 31, были высажены вместе для взаимного переопыления. Война задержала испытание собранных семян до 1946 г.

Результаты испытания 1946 г. опубликованы в журнале „Агробиология“ № 1 за 1947 г.

В 1947 г. получено больше изменившихся растений. Это объясняется, во-первых, условиями погоды лета 1947 г. и, во-вторых, большим количеством опытных растений. В потомстве были обнаружены признаки всех известных 7 разновидностей вида капусты огородной.

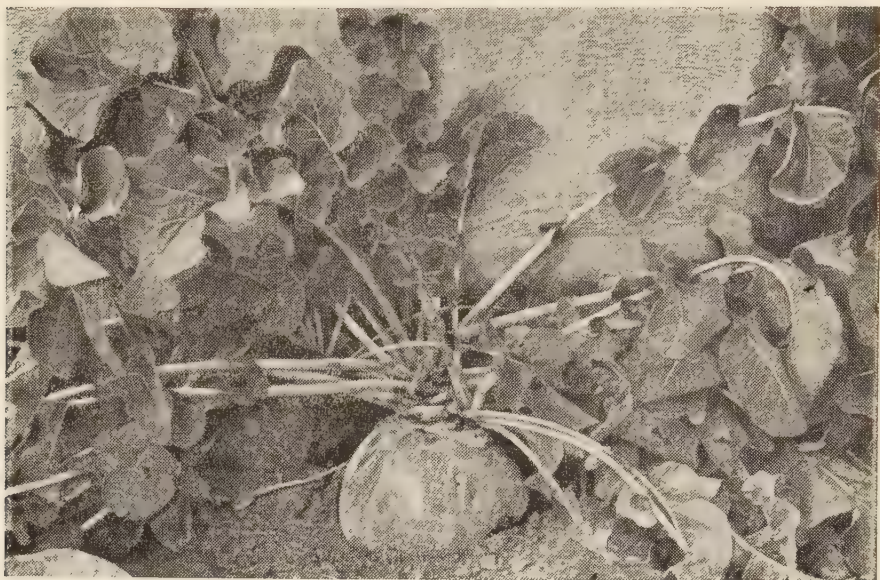


Рис. 1. Брюква, образовавшаяся из кочанной капусты (посев 2 апреля, фото 10 сентября).

Наряду с этим из того же образца семян выросли два растения другого вида — брюквы (рис. 1 и 2). Одно из них зимой 1947/48 г. загнило в хранилище и погибло, а другое в 1948 г. дало обильный урожай семян.

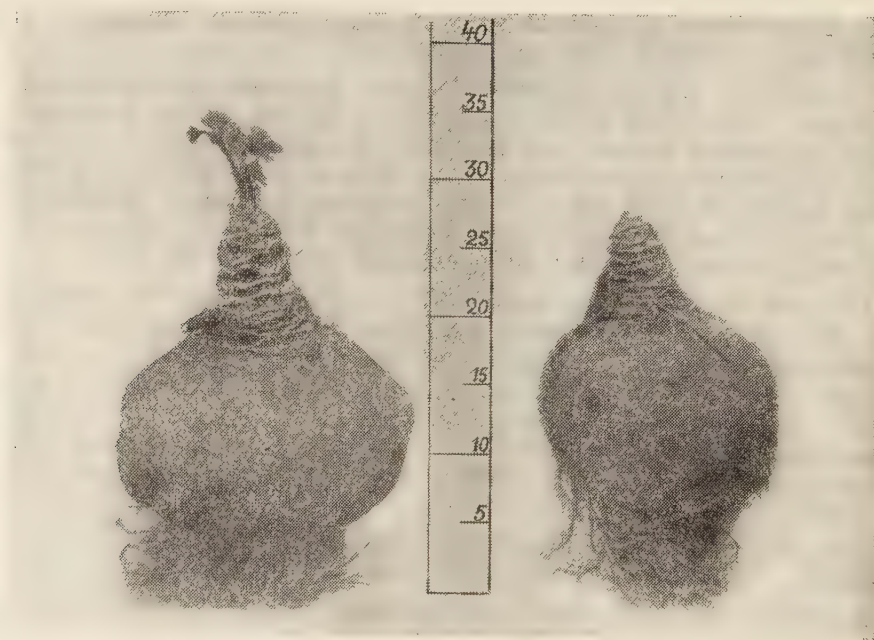


Рис. 2. Брюква, образовавшаяся из кочанной капусты (сфотографировано во время хранения зимой).

Возникли предположения о механическом засорении, о случайном попадании на наш участок или растений брюквы, или ее семян при посеве капусты. Но эти предположения отпали. Рассада опытной капусты выращивалась и высаживалась отдельно от опытных растений капусты Слава, с которой одновременно ведется работа. Кроме того, брюква ни на нашем участке, ни на ближайших огородах не выращивалась. На опытном же участке обнаружены два корня брюквы, росшие рядом среди других опытных растений потомства многолетнего клона.

У нас в коллекции были семена брюквы сорта Красносельская, но возможность случайного засорения ими опытной партии семян капусты исключается, ибо работу с семенами брюквы мы не вели. Кроме того, брюква, выросшая среди опытной капусты, по своим признакам не имела ничего общего с Красносельской.

Необходимо также отметить, что семена, предназначенные для опытов, были на особом учете и хранились очень тщательно, а посев их производился научными сотрудниками.

Позднее удалось установить, что брюква, выросшая среди опытной капусты, сходна с Бангольмской полукормовой. Брюква этого сорта округлая. Мякоть у нее желтая, сочная, относительно мягкая, сладкая, вкусная. Кожура в нижней части желтая, в верхней надземной части темнокрасная с фиолетовым отливом или фиолетовая с зеленоватым оттенком, при густой посадке — бледнофиолетовая. Лист темнозеленый, рассеченный, с округлой или овальной верхней долей.

Появление в потомстве опытной капусты брюквы типа Бангольмской, происходящей из Дании, стало нам понятно лишь в 1949 г.

Дело в том, что как в первом, так и во втором поколениях капусты отмечены формы, сходные с западноевропейскими. В 1947 г. были кочанные растения типа этампской, виннигшtedской и других острокочаных сортов, а также декоративные типа мосбахской. Во втором поколении в 1949 г. получены: тип кочерыжной капусты (рис. 3), почти в чистом виде, несколько типов декоративной и кочанная — алтербюргер, которые неизвестны в культуре СССР и выращиваются только на Западе.

Растения опытной капусты, из которой образовалась брюква, дают и другие растения, резко отличные от капусты (рис. 4).

Растения брюквы могли развиваться только из семян брюквы. Значит, семена брюквы образовались в стручках опытной капусты с расщатанной наследственностью, подобно тому, как в колосе твердой пшеницы (при ее подзимнем посеве) образуются зерна другого вида — мягкой пшеницы, в колосе озимой пшеницы — зерна ржи, в метелке голозерного овса — зерна овсяга.

Семена брюквы очень сходны с семенами капусты, поэтому при посеве они и не были отмечены. Мы обратили внимание на то, что семена, собранные с опытных растений клона, были весьма разнообразны по размерам: от мелких (похожих на семена репы) до очень крупных, приближающихся по величине к семенам редиса; по окраске большого разнообразия не наблюдалось. Не были выделены растения брюквы и при посадке рассады. Рассада капусты вообще имела пестрый вид. Брюква попала в группу слабых, и ее высадили вместе с другими растениями, отставшими в росте.

В 1948 г. мы изолировали марлевым мешочком несколько веток вместе на семенном растении брюквы. При этом семена были получены как на изолированных ветках, так и на соцветиях при свободном опылении.

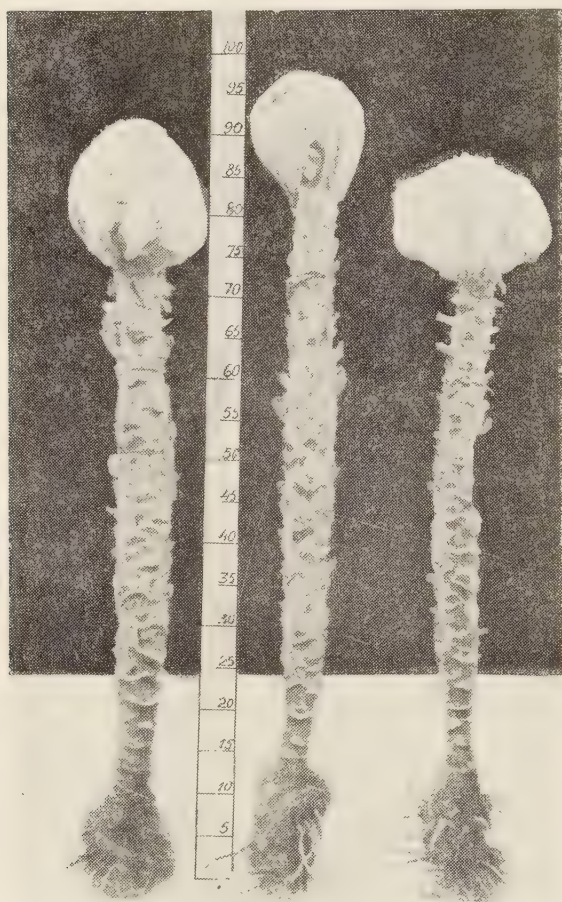


Рис. 3. Кочерыжная капуста, образовавшаяся во 2-м поколении опытного растения кочанной капусты, из которого была получена и брюква.

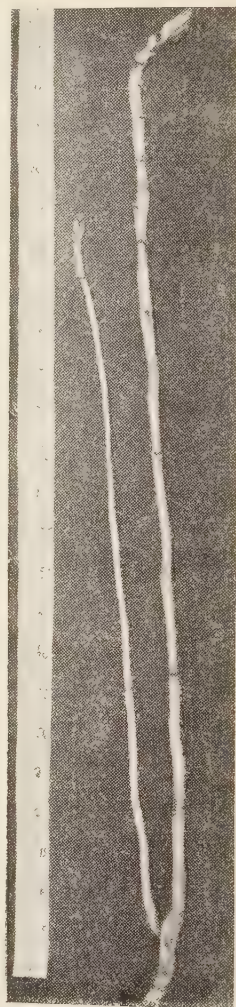


Рис. 4. Древовидная форма, образовавшаяся во 2-м поколении той же кочанной капусты.

Но поскольку других семенных растений брюквы в окрестностях не было, а семенник мы высадили вместе с различными формами капусты, то могло произойти опыление или пылью капусты одного происхождения с брюквой, или собственной пылью.

Известно, что растения вида капуста огородная не скрещиваются с растениями вида брюква. Поэтому посадка „капустной“ брюквы среди капусты в 1949 г. и была проверкой ее природы. Эта проверка подтвердила чистопородность вида брюквы, полученной из капусты, ибо никаких признаков капусты у брюквы не обнаружено. Во втором поколении брюквы, при посеве ее в 1949 г. из семян, образовавшихся в условиях как свободного опыления, так и в изоляции, выросли корни с признаками материнского растения. Но форма корней у растений второго поколения была разнотипная (округлая, ок-

ругло-плоская, овальная, конусовидная, округло-конусовидная), тогда как у материнского растения она была правильно округлая.

Брюква, образовавшаяся из капусты, при выращивании рассадой дает корни очень ценные в кормовом отношении. Вес одного корня достигает 4,5 кг (см. таблицу).

Вес корня брюквы, образовавшейся из капусты, при различном сроке посева семян

Способ получения семян	Вес одного корня (в г) при посеве									Число учтенных растений
	10 марта			2 апреля			26 апреля			
	наимень- ший	наиболь- ший	средний	наимень- ший	наиболь- ший	средний	наимень- ший	наиболь- ший	средний	
При свободном опылении . .	1700	4500	2733	900	3500	2202	750	2000	960	15
При изоляции . .	1000	4200	2280	500	2650	1520	350	1600	760	14

Примечание. По техническим причинам были учтены не все растения.

Из таблицы видно, что корни из семян, образовавшихся при свободном опылении, крупнее, чем из семян, полученных при изоляции, несмотря на то, что, в сущности, все семена на одном растении брюквы образовались после самоопыления. Разница заключалась только в том, что при изоляции пыльца попадала на рыльце в ограниченном количестве, после встряхивания, а при свободном опылении пыльцу на рыльце переносили насекомые и в большем количестве.

По количеству хромосом брюква, образовавшаяся из капусты, приближается к обычной брюкве. Цитологическим анализом корешков установлено, что у нее 24—32 хромосомы. У капусты огородной их 18, у обычной брюквы — 36.

Обращает на себя внимание следующая особенность в характере изменчивости кочанной капусты с расщепленной наследственностью. Признаки всех разновидностей капусты огородной развились в потомстве кочанной капусты в гибридной форме, т. е. на одном растении проявлялись признаки 2, 3, 4, даже 5 разновидностей. Растения же брюквы — другого вида — образовались в чистом виде, как и несколько растений кочанной разновидности капусты. В данном случае характер гибридности как бы доказывает принадлежность всех развившихся в такой форме признаков к одному виду, ибо признаков другого вида, которые соединились бы в одном растении с признаками вида капусты огородной, не обнаружено.

Изменчивость белокочанной капусты в таком направлении представляет особый интерес потому, что у нее в процессе отбора совершенствуются не семена — биологически обязательный орган, как у пшеницы, а вегетативный орган — верхушечная почка. Она доведена человеком в его интересах до уродливо больших размеров (кочан), а для жизни растения такое ее состояние необязательно.

Превращение в брюкву капусты, во всех отношениях резко отличающейся от злаков, доказывает общебиологический характер положения о том, что „Условия жизни являются первоисточником изменения наследственности организмов и вместе с тем первопричиной изменения органических форм, превращения одних видов в другие“ (Т. Д. Лысенко).

Мы в своей работе применили различные способы воздействия на организм капусты внешними условиями. В силу этого стадийные процессы, сложившиеся у кочанной капусты исторически, в процессе отбора при одной и той же агротехнике, были нарушены.

Необходимо проверить, какие факторы из использованных нами сыграли решающую роль в превращении кочанной капусты именно в брюкву.

*Лаборатория эволюционной экологии имени академика
Б. А. Келлера, г. Москва*

ВИДО- И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ЭВКАЛИПТОВ

Ф. С. ПИЛИПЕНКО

Кандидат биологических наук



Широкое промышленное освоение эвкалипта в западных районах Грузии и субтропических районах Азербайджана, продвижение этой культуры в более северные районы выдвинуло перед советскими учеными задачу создать отечественный промышленный сортимент эвкалипта. На первых же этапах селекционных работ нужно было создать морозостойкие виды эвкалипта с древесиной высокого качества, пригодные для культуры в районах советских субтропиков. Испытание разнообразных видов эвкалипта показало, что у многих относительно морозостойких видов качество древесины низкое. Наоборот, виды эвкалипта, дающие высокоценное сырье (древесина, эфирные масла, дубильные вещества), в основном мало морозостойки или совсем неморозостойки. Необходимо было повысить морозостойкость этих нежных, но хозяйственно ценных видов.

Селекцию и создание отечественных форм эвкалипта впервые в СССР начала Всесоюзная селекционная станция влажных субтропических культур Министерства сельского хозяйства СССР, находящаяся в Сухуми. За период с 1934 г. и до Великой Отечественной войны станция создала около 30 гибридных форм эвкалипта. Из них выделено 10 форм, которые затем были приняты для широкого производственного испытания в зоне влажных субтропиков.



Создание новых форм возможно на основе изменчивости организмов под воздействием условий жизни. Мичуринская биология вскрыла коренной закон живой природы — необходимость наследования свойств и признаков, приобретаемых организмами под воздействием этих условий. Познать изменчивость организмов и управлять ею можно лишь в том случае, если рассматривать жизненные процессы развивающегося организма во взаимосвязи со средой, которая сама изменяется под их воздействием и в свою очередь изменяет природу, наследственность организмов. Изменение природы, наследственности организмов происходит только в процессе их развития, и наиболее сильно, если развитие начинается сызнова. У большинства растений этот процесс начинается с развитием зиготы, а у некоторых из них — с образованием органов естественного вегетативного размножения (например, живородящие почки, луковички и т. д.).

В этом отношении эвкалипты являются благодарным объектом. Любая поврежденная надземная часть дерева легко восстанавливается с образованием адвентивных побегов. Важно, что последние в своем развитии последовательно проходят те же морфологические фазы, что и растения из семян.

У ряда гибридов и видов гибридного происхождения нередко можно наблюдать вегетативное расщепление, сходное по своему характеру с половым. Такое расщепление особенно характерно для *Eucalyptus cinerea* F. v. M., *E. cordata* Labill., *E. antipolitensis* Trabut. и гибридов *E. Macarthuri* Deane et Maid. с *E. dealbata* и *E. camaldulensis*. На стволах отдельных деревьев этих видов и форм вырастают ветки другого вида или формы. Иногда на стволах появляется несколько ветвей, относящихся к различным видам и формам (например *E. antipolitensis*, *E. cordata*). Такие же формы возникают и в семенном потомстве этих видов (рис. 1 и 2). Иногда и естественные виды дают морфологически и биологически измененную поросль. В семенном потомстве изменения воспроизводятся полностью или в значительной степени. Зачастую такое потомство обладает более высокой морозостойкостью, чем материнское растение.



Рис. 1. Вегетативное расщепление у *E. cinerea* F. v. M. (двухствольное дерево). С лева от шкалы—веточки со ствола типичного *E. cinerea*: 1—с юношескими (ювенильными) листьями, 2—с типичными взрослыми листьями и бутонами, 3—с бутонами и плодами. Справа от шкалы—веточка измененной формы, выросшая на *E. cinerea*.

Примечание. В настоящем и последующих рисунках „юношеские листья“ — листья на стадийно молодых побегах, „взрослые“ — на стадийно старых.



Рис. 2. Вегетативное расщепление у *E. antipolitensis* Trabut. (четырёхствольное дерево), возникшего в потомстве *E. cordata* Labill.: I — две веточки *E. cordata* (листья голубые); II — веточка переходной формы (листья сизоватые); III — веточки превращенного *E. antipolitensis*: I — с юношескими листьями (сизовой окраски), II — со взрослыми листьями (зеленой окраски), III — с листьями и плодами.

Влияние морозов, которое привело к возникновению новой формы, ставшей более морозостойкой, чем исходный вид, мы наблюдали на одном дереве *E. Stuartiana* F. v. M. в парке санатория имени Ленина (селение Гульрипши, Абхазской АССР). Высажено оно еще до революции. В суровую зиму 1924/25 г. это дерево отмерзло до корневой шейки, но в скором времени восстановилось через порослевые побеги. Восстановившееся дерево значительно отличалось по морфологическому строению и морозостойкости от исходного *E. Stuartiana*. После проверки мы отнесли его к *E. subviridis*, описанному ботаниками Мейденом и Блекли в 1929 г. На Черноморское побережье этот вид никогда не завозился. В зиму 1949/50 г. *E. subviridis* хорошо выдержал морозы, у него лишь слегка пострадали листья, тогда как деревья *E. Stuartiana* отмерзли до корней или же у них были повреждены все ветви кроны с вершиной ствола. Сравнительно хорошо перенесли зиму однолетние растения *E. subviridis*, выращенные из семян (рис. 3).



Рис. 3. Веточки *E. subviridis* Maid. et Blak., возникшего как поросль после повреждения морозами ствола *E. Stuartiana* F. v. M.: 1 — с юношескими листьями, 2 — с листьями переходной формы (в более поздней фазе), 3 — с бутонами и взрослыми листьями, 4 — с плодами.

Однако изменения, наблюдаемые при семенном размножении, сильнее и многочисленнее. Известно, что под воздействием новых условий жизни часто меняется внутреннее состояние всего организма или отдельных его частей, меняется ход его жизненных процессов и развития, а также состояние и строение тканей и клеток. Все эти внутренние изменения организма могут внешне и не проявляться, морфологическое состояние его органов может оставаться таким же, как у исходной формы.

Но половые клетки, происходящие из измененных клеток, порождают морфологически и биологически измененные организмы. Если воздействие новых условий жизни на организмы приведет к изменению характера обмена веществ, это повлечет за собой изменение типа наследственности, превращение одних видов в другие.

Анализируя пример превращения твердой пшеницы в мягкую, Т. Д. Лысенко одновременно вскрывает процесс качественного превращения и объясняет, почему зерна одного ряда возникли и развились в колосе другого. Это происходит в силу того, что „... под воздей-

ствием соответствующих условий жизни качественное состояние отдельных клеток и участков ткани твердой пшеницы превращается в качественное состояние, свойственное другому виду... В данном случае, при превращении одного вида в другой мы встречаемся с фактом генетической разнокачественности тела организма, выходящей за рамки внутривидовой и включающей качества **двух разных видов**“.

Хорошей иллюстрацией превращения видов может служить род эвкалипта. Правда, зарубежные ботаники до последнего времени рассматривали все уклоненные или так называемые „аберрантные“ формы, возникающие в потомстве отдельных видов эвкалипта (особенно в странах, где он культивируется), как продукт гибридизации и отвергали возможность их возникновения под воздействием измененных условий жизни. И только в тех случаях, когда нельзя было объяснить их происхождение гибридизацией, они признавали, что такие формы возникли „мутационным“ путем.

Некоторые ботаники, с которыми мы поделились результатами своих исследований, не отрицая в принципе возможности возникновения уклоненных форм, вследствие изменения или превращения видов под воздействием среды, все же рассматривают факт их существования скорее как результат несовершенства систематики рода эвкалипта, большой изменчивости видов в процессе индивидуального развития, наличия так называемых „гибридогенных циклов“ и т. д. По существу, они тем самым отрицают превращение видов эвкалипта под воздействием среды, игнорируя фактические данные, которые это подтверждают. Если исходить лишь из несовершенства систематики (а систематика эвкалипта в такой же степени „совершенна“, как и других групп растений), то можно отрицать не только превращение видов эвкалипта, но и установленные данные о превращении видов пшеницы и овса.

И, наконец, что такое „гибридогенные циклы“? Под ними понимают естественные межвидовые гибриды, которые, в силу их сильной изменчивости, воспроизводят „циклы“ форм, являющиеся выражением различного сочетания признаков исходных родителей. Этими „циклами“, рекомбинацией признаков некоторые ботаники стремятся подменить диалектический процесс развития видов.

Мы вовсе не хотим отрицать или умалять значения гибридизации в изменчивости, видообразовании и формообразовании эвкалипта. Гибридизацией, но обязательно при ее взаимодействии со средой, в значительной мере можно объяснить большой полиморфизм рода, богатое формовое и видовое разнообразие его, существование в пределах рода резко отличных экологических типов (групп видов)— влажнотропические, пустынные, степные, горные, физиологических рас, биологических типов— крупные деревья, кустарники и т. д.

Несомненно, гибридизация способствовала изменчивости эвкалиптов. Благодаря ей они становились пластичнее и восприимчивее к условиям жизни. Эвкалипты с пластичной природой приспосабливались к новым условиям среды, изменялись биологически и морфологически, у них вырабатывались иные свойства и признаки. В результате возникали новые формы и даже виды.

Установлено, что на родине эвкалипта и в странах его культуры имеется значительное количество естественных межвидовых гибридов; более 30 видов описано ботаниками как предполагаемые гибриды.

По нашим данным, в районе промышленной культуры эвкалипта в СССР— на Черноморском побережье Кавказа имеется около 10 естественных межвидовых гибридов. В сравнении с исходными роди-

телями они отличаются большей энергией роста, меньшей требовательностью к почвам и условиям рельефа, некоторые — более высокой морозостойкостью и т. д. Практический интерес представляют гибриды *E. viminalis* с *E. camaldulensis*, *E. Macarthuri*, *E. Maideni* и *E. ovata*; *E. Macarthuri* с *E. Maideni*; *E. Smithii* с *E. Maideni*; *E. globulus* с *E. ovata* и др.

Гибридизация и среда имеют большое значение в акклиматизации эвкалипта, продвижении культуры на север. В ряде зарубежных стран, где он вошел в культуру, описано некоторое количество естественных гибридных форм его, которые оказались более приспособленными к местным условиям произрастания, чем естественные виды (например *E. algeriensis* Trabut. из Алжира, *E. Mortoniana* Kinney, *E. Meclatchie* Kinney из США, *E. insizwaensis* из Южной Африки и др.).

Ботаник Трабо рассматривает алжирский эвкалипт как пример „акклиматизации при помощи гибридизации“. Однако при помощи только гибридизации, без создания соответствующих условий воспитания, невозможно вывести новые формы эвкалипта, приспособленные к местным условиям произрастания.

Во многих странах, климат которых более или менее такой же, как и на родине эвкалипта, селекция его, по существу, сводится лишь к улучшению некоторых хозяйственно ценных свойств (быстрота и прямизна роста, качество древесины и т. д.).

Климат, даже в наиболее теплых районах СССР, слишком суров для эвкалипта. Его распространение здесь ограничивается ввиду низкой температуры. Поэтому акклиматизация эвкалиптов в СССР — прежде всего проблема повышения их зимостойкости. Это одна из наиболее трудных проблем.

Среди родственных эвкалипту родов, как и во всем семействе миртовых, к которому он принадлежит, не имеется форм, обладающих высокой морозостойкостью, а в дикой флоре СССР нет семейств, близкородственных не только роду эвкалипта, но и семейству миртовых, которые можно было бы использовать для гибридизации. Поэтому создать отечественные формы эвкалипта можно лишь путем активной акклиматизации, переделки его природы, превращения одних видов и форм в другие под воздействием новых условий жизни. И в этом процессе гибридизация, как один из способов изменчивости или расшатывания наследственности, при правильном воспитании, при соответствующих условиях жизни, имеет большое значение.

Задача сводится, собственно, к тому, чтобы создать эвкалипты с такими свойствами и качествами, которыми они ранее не обладали. А эти свойства они могут приобрести только в нужных условиях среды.

Несомненно, морозостойкие формы растений, в том числе и эвкалипта, могут возникнуть только в тех районах, где зимою бывают морозы. Создание морозостойких форм необходимо начинать с посева семян и последующего воспитания сеянцев, подвергая их на самых ранних стадиях развития воздействию той или иной (в зависимости от вида) предельно пониженной температуры. Для этого следует изменить условия культуры и прежде всего приемы и сроки выращивания саженцев. Разработанная агротехника эвкалипта для районов влажных субтропиков мало приемлема при продвижении этой культуры на север по той причине, что она рассчитана на создание оптимальных условий для роста и развития.

Для продвижения культуры эвкалиптов в более северные районы нужно, чтобы еще довольно молодые сеянцы воспринимали воздействие холода, а, воспринимая, изменялись и приспосабливались к суровым условиям. Этого удастся достигнуть, если селекционные учреждения, опытные станции будут высевать семена эвкалипта не весной и не в парники или теплицы, а в конце лета или в начале осени гнездовым способом, непосредственно в грунт или в гряды. При таком сроке и способе посева сеянцы, попав в необычные для себя условия, по-иному будут реагировать на них, иначе будут развиваться и, ассимилируя другие условия, изменяться. У сеянцев будет изменяться ход физиологических и биохимических процессов, вегетационная ритмика роста, что в итоге приведет к созданию новых форм с повышенной зимостойкостью.

Создавать новые формы эвкалипта необходимо в районах, смежных с зоной промышленной культуры их, где зимние морозы не были бы критическими для растений в целом.

Изменения, вызываемые воздействием условий среды, без участия гибридизации, бывают настолько сильны, что нередко одни виды превращаются в другие или создаются совершенно новые виды и формы эвкалипта со свойствами и качествами, которыми они ранее не обладали.

Многолетнее изучение нами эвкалипта на Черноморском побережье Кавказа показало, что многие виды его при размножении семенами местного сбора дают потомство довольно разнообразное как по морфологическому строению, так и по биологическим особенностям растений. Столь сильную изменчивость многих видов нельзя объяснить участием гибридизации в этом процессе. Тщательные наблюдения за материнскими деревьями данных видов и изучение семенного материала говорят о том, что возможность перекрестного опыления между ними исключена. Многие виды цветут не одновременно, некоторые из них пространственно изолированы. Наши опыты по внутривидовому скрещиванию, специально поставленные для того, чтобы выяснить возможность изменения некоторых видов под воздействием только условий среды, показали следующее: семенное потомство этих видов, полученное как после искусственного внутривидового скрещивания, так и после естественного опыления, состояло из одних и тех же форм измененных растений.

Важно отметить, что такая изменчивость наблюдается у растений, выращенных из семян местного сбора, а не из полученных с родины эвкалипта.

Сильная изменчивость некоторых видов эвкалипта в условиях Черноморского побережья косвенно подтверждается тем, что у них иначе протекают жизненные процессы, меняется вегетационный ритм, роста, например резко смещается период цветения (как у *E. cinerea*, *E. cordata* и др.), изменяется строение отдельных органов (вместо трехцветковых бутонов вырастают 5—7-цветковые, как у *E. Dalrympleana*, *E. cinerea*).

Степень изменчивости различных видов эвкалипта неодинакова и зависит от степени соответствия их природы условиям среды. У одних видов изменения неглубоки и чисто количественного характера, т. е. лишь усиливают или ослабляют существующие свойства и признаки — размеры листа, быстроту роста, морозостойкость (например, *E. viminalis* Labill., *E. globulus* Labill., *E. Maidenii* F. v. M.). У других же видов они носят качественный характер: коренным образом изменяются форма и содержание морфологического строения

и биологической природы организма, т. е. происходит превращение одних видов и форм в другие. В условиях Черноморского побережья такие коренные изменения особенно наблюдаются у *E. Deanei* Maid., *E. cinerea* F. v. M., *E. cordata* Labill., *E. Dalrympleana* Maid., *E. rubida* Deane et Maid., *E. Robertsoni* Blak., *E. nitens* Maid., *E. St. Johnii* R. T. Pak., *E. Stuartiana* F. v. M.

Разнообразие форм, возникающих в семенном потомстве этих видов, различно. У одних потомство сравнительно однотипно по составу форм (например, *E. Deanei*, *E. Stuartiana*, *E. Robertsoni*), у других — представлено значительным числом как резко отличных, так и переходных между ними форм (*E. cinerea*, *E. cordata*, *E. Dalrympleana*, *E. rubida* *E. St. Johnii* и др.).

Первые из этих видов возникли в процессе естественного хода развития, а вторые — гибридного происхождения, и факт их сильной изменчивости на Черноморском побережье, в условиях резко иных, чем на их первоначальной родине, можно рассматривать, если можно так выразиться, как результат „гибридизации со средой“.

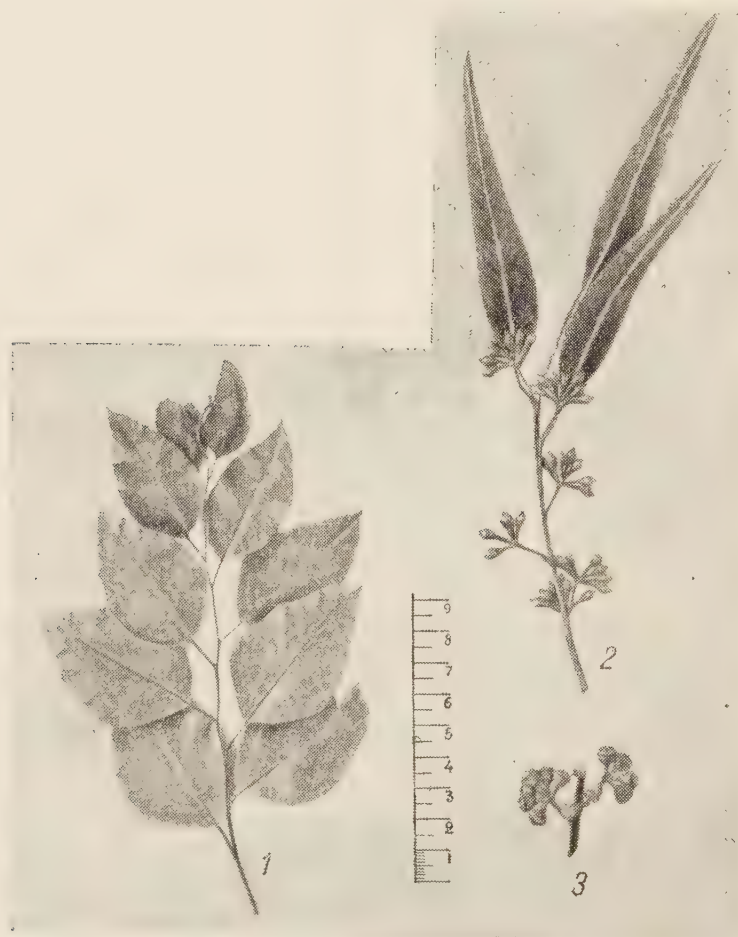


Рис. 4. Веточки *E. Deanei* Maid.: 1 — с юношескими и переходной формы листьями, 2 — с бутонами и взрослыми листьями, 3 — с плодами.



Рис. 5. Веточки *E. angophoroides* R. Tr. Baker, возникшего в результате превращений *E. Deanei*: 1 — с юношескими листьями, 2 и 3 — с листьями переходной формы, 4 — с бутонами и взрослыми листьями, 5 и 6 — с плодами.

В зависимости от происхождения видов эвкалипта различен и характер превращения их. Естественные виды обычно превращаются только в другие виды и формы, морфологически и биологически в большей или меньшей степени сходные с существующими. Так, в потомстве *E. Deanei*, вследствие превращения, появляются растения типа *E. angophoroides* R. T. Bak. (рис. 4 и 5), в посеве *E. Stuartiana* — растения типа *E. subviridis* и др.

Виды гибридного происхождения обычно превращаются или как бы одновременно распадаются на несколько существующих видов и большое количество новых и промежуточных форм. Так, в семенном потомстве *E. cordata* возникает определенный процент растений типа *E. globulus*, *E. viminalis*, *E. antipolitensis*, *E. cinerea subviridis* F. Pilip. и др.; в потомстве *E. cinerea* (рис. 6) — растения типа *E. Dalrympleana*, *E. cephalocarpa* Blak., *E. cordata*, *E. rubida* и ряд новых и переходных форм (*E. rubida amabilis* F. Pilip., *E. cinerea transformis* F. Pilip., *E. cinerea subviridis*, *E. georgica* F. Pilip. и др.); в потомстве *E. rubida* — растения типа *E. cinerea*, *E. nova-anglica* Deane et Moid., *E. malacoxylon* Blak., *E. angophoroides*, *E. mannifera* Mudie и ряд новых и переходных форм; в потомстве *E. Dalrympleana* — растения типа *E. rubida*, *E. angophoroides*, *E. viminalis*, *E. malacoxylon*, *E. ovata* Labill., *E. Huberiana* Naud и др.

Превращение родственных видов носит аналогичный характер, в их потомстве возникают если не полностью, то в значительной мере общие типы форм, хотя при этом все они сохраняют некоторые специфические черты того вида, от которого они происходят. Подобным же образом изменяются виды: *E. cinerea*, *E. cordata*, *E. Dalrympleana*, *E. rubida*, *E. st. Johnii*.

Степень наследственной устойчивости новых форм прямо зависит от соответствия их биологической природы условиям среды. Если

такое соответствие имеется, то новые формы полностью или почти полностью воспроизводят себя в потомстве. При неполном же соответствии они продолжают изменяться в направлении создания форм, устойчивых в данных условиях.

На Черноморском побережье наибольшую наследственную устойчивость показали формы, сходные с *E. viminalis*. В других экологических условиях высокой устойчивостью несомненно будут обладать формы с иной биологической природой.

Неустойчивые формы, в тех же условиях, в которых они сами возникли, изменяются как и вид, от которого они происходят, т. е. они воспроизводят или способны воспроизводить в потомстве всю гамму форм, которые дает исходный вид. При этом обычно возникают специфические формы. Каждая форма в данных условиях имеет свою направленность изменчивости. Процентное соотношение между растениями различных типов в потомстве неодинаково. Каждая неустойчивая форма воспроизводит в большей или меньшей части потомства себе подобные растения. Остальная часть его характеризуется известным разнообразием форм, соотношение которых в различных случаях неодинаково, что сильно зависит от их наследственной природы и направленности изменчивости. Так, форма эвкалипта, возникшая в потомстве *E. cinerea* и названная нами *E. rubida amabilis*, воспроизводит в потомстве наполовину и больше растений этой же формы. Остальная часть их представлена различными формами, среди которых преобладают растения, морфологически сходные с *E. viminalis* и *E. Stuartiana*. У другой переходной формы этого вида *E. cinerea transformis* потомство наполовину или меньше чем наполовину состоит



Рис. 6. Некоторые типы листьев семенного потомства *E. cinerea* F. v. М: 1—веточка *E. cinerea* (листья голубые), 2—измененная форма (листья сизоватые), 3—измененная форма (листья зеленые), 4—веточка с юношескими листьями *E. viminalis*.



Рис. 7. Веточки *E. cephalocarpa* Blak., возникшего в семенном потомстве *E. cinerea*: 1 и 2 — с юношескими листьями; 3 — с бутонами, 4 — со взрослыми листьями и плодами.

из растений данной формы, а в остальной части — из растений типа *E. cinerea*, *E. malacoxylon*, *E. angophroides*, формы *E. rubida amabilis*, *E. globulus*. Однако среди них преобладают растения, сходные с последним видом.

Новые виды и формы эвкалипта, возникшие у нас в процессе превращения, в большинстве своем значительно превосходят по зимостойкости исходные родительские виды. Пределы ее определяются условиями среды, в которой они сформировались, но эти границы не абсолютные и в зависимости от условий жизни могут сильно передвигаться, что весьма важно в продвижении на север культуры эвкалипта.

Повышение морозостойкости превращенных форм можно видеть на примере *E. angophroides*, который возник, как уже отмечалось, в потомстве *E. Deanei*. Деревья последнего вида выдерживают кратковременные морозы в $7-8,5^{\circ}$, но при температуре -10° отмерзают до корневой шейки. Деревья *E. angophroides* в предыдущие зимы выдержали без повреждений непродолжительные морозы в $10-11^{\circ}$.

В зиму 1949/50 г. морозы в районе Сухуми — Гульрипши (Абхазия) длились около месяца; абсолютный минимум в будке доходил до -10° , а на открытом воздухе -12° . Все произрастающие здесь деревья *E. Deanei* отмерзли до корневой шейки. В такой же степени пострадала большая часть деревьев *E. viminalis*, а у деревьев *E. angophoroides* была повреждена только часть листьев.

Еще большую морозостойкость показали превращенные формы *E. cinerea*. Из них особенно выделяются эвкалипт Миловидный (*E. rubida amabilis*), сочинский, сухумский, пепельный превращенный (*E. cinerea transformis*).

В районе Адлера (санаторий „Известия“) при абсолютном минимуме в будке $-10,9^{\circ}$ у эвкалипта Миловидного слегка пострадали листья в верхней части кроны (такую же устойчивость он показал в районе Сухуми), а у эвкалиптов сочинского и пепельного превращенного обмерзла лишь большая часть листьев. Среди новых форм эвкалиптов мы не встречали форм, которые обладали меньшей морозостойкостью, чем исходные виды. Новые формы превосходят

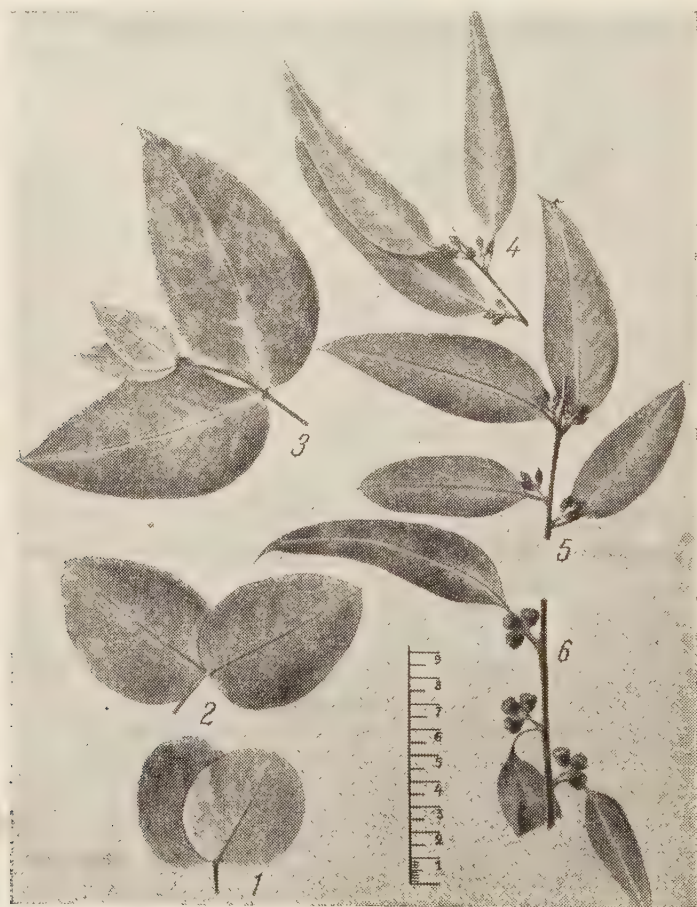


Рис. 8. Веточки *E. rubida amabilis* (новая форма эвкалипта, возникшая в семенном потомстве *E. cinerea*): 1 и 2 — с юношескими листьями, 3 — с листьями переходной формы, 4 и 5 — со взрослыми листьями и бутонами, 6 — с плодами.



Рис. 9. Веточки *E. Sochiensis* (новый вид эвкалипта, возникший в семенном потомстве *E. cinerea*): 1 — с юношескими листьями, 2 — со взрослыми листьями и бутонами, 3 — с листьями переходной формы и плодами (вскоре после цветения), 4 — с плодами, 5 — плоды.

в этом отношении те виды, в потомстве которых они возникли, или не уступают им.

Так же неравноценно по морозостойкости потомство новых видов и форм. В их потомстве встречается небольшое количество растений гораздо более морозоустойчивых, чем исходные родители, что зависит от состава форм потомства, от характера воспитания и формирования их. В общем у основной массы растений морозостойкость выше, чем у исходных родителей, или равна ей.

Формовое разнообразие потомства является замечательным резервом для селекции эвкалипта и дальнейшего его направленного изменения при продвижении в более холодные районы.

Таким образом, превращение видов и форм под воздействием среды служит биологической основой повышения их морозостойкости.

Используя сильную изменчивость и превращение видов и форм эвкалипта, автор настоящей статьи вывел свыше десяти форм, которые отличаются высокой морозостойкостью (в условиях Черноморского побережья Кавказа), быстротой роста, хорошей при-

способностью к местным условиям произрастания, а многие — прямизной стволов и большой константностью семенного потомства. У ряда их есть ценные декоративные качества — голубая окраска листьев и густая крона.

Новые формы эвкалипта, благодаря своей пластичности, также представляют значительный интерес с точки зрения культуры их в более холодных районах. Особое внимание привлекают эвкалипты сочинский, Миловидный, сухумский, пепельный равнолистный, пепельный превращенный, пепельный вырезанолистный, голубоватый.

В заключение сделаем несколько общих выводов, основанных на изучении превращения видов эвкалипта под воздействием измененных условий среды. Изучение этой проблемы очень важно не только с практической, но и с научной стороны, оно даст ценный материал об образовании видов и форм у эвкалиптов, о происхождении и развитии рода в целом. Эти вопросы еще мало разработаны, особенно в области классификации. За последние несколько десятков лет было описано почти в два раза больше видов, чем их числилось в начале настоящего столетия. Чрезмерное дробление видов было следствием неправильного, слишком узкого представления о виде, в силу чего многие формы были возведены в ранг видов.

Не учитывалось, что в различных условиях среды эта наследственность может проявлять свои новые стороны (свойства и признаки), что приводит к созданию других форм в пределах данного вида.

Изменение природы, основных свойств наследственности приводит к созданию нового вида. Видообразование есть качественное превращение. У эвкалиптов при превращении одного вида в другой одновременно возникает сравнительно однотипное потомство с некоторым количеством в какой-то мере уклоненных растений, которые можно рассматривать как формы или разновидности нового вида (например, *E. Deanei* → *E. angophoroides*), или же из одного вида возникает ряд существующих в настоящее время видов и целая гамма новых и переходных форм.

Последние виды сравнительно легко превращаются друг в друга и наряду с этим в их потомстве возникают еще другие виды и самые разнообразные формы. Перед ботаником встает законный вопрос: рассматривать ли их как различные виды или только как разновидности одного общего вида?

Мы придерживаемся той точки зрения, что в основном это виды гибридного происхождения, которые под воздействием новых условий среды стали сильно изменяться. Морфологически и биологически они резко различаются между собой, имеют обособленные ареалы, где они возникли и приобрели наследственную устойчивость. Сильная степень изменчивости их в новых условиях позволила выявить большое формовое разнообразие и на основе этого установить, что их исходными родителями являются *E. viminalis*, *E. globulus* и *E. bicostata*.

Изучение превращения видов эвкалипта проливает некоторый свет и на ход их исторического развития. Небольшой отрезок длинного пути развития этого рода нам рисуется как процесс, шедший по схеме: от *E. saligna* — *E. Deanei* (серия *Transversae*) через *E. angophoroides* — *E. Stuartiana* (серия *Globulares*, подсерия *Malacoxyla*) к *E. globulus* — *E. bicostata* (серия *Globulares*, подсерия *Euglobulares*) и *E. viminalis* — *E. Smithii*.

В этой цепи группа видов *E. angophoroides* — *E. Stuartiana* явилась узловым пунктом видообразования, откуда развитие пошло в разных

направлениях, например *E. ovata* — *E. aggregata* (сеп. *Subexsertae*), *E. umbellata* — *E. camaldulensis* (сеп. *Exsertae*), *E. nova - anglica* — *E. subviridis* (сеп. *Argyrophylla*) и др.

В свете данных о превращении видов эвкалипта возникает необходимость пересмотреть классификацию всего рода. Становится очевидным, что ботаники-эвкалиптологи, сильно сузив представление о виде у эвкалипта, стали на путь дробления и описали многие его формы как самостоятельные виды. На основе новейших достижений мичуринской биологии* надо установить границы (наследственную природу) истинных видов и объединить искусственно раздробленные виды.

Выводы

1. Эвкалипты в новых условиях среды изменяются: возникают новые формы или происходит превращение одних видов в другие.

Виды эвкалипта, возникающие в процессе естественного хода развития, превращаются в другой вид или другие виды, без переходных форм.

Виды гибридного происхождения, как правило, превращаются в несколько существующих видов и в большое количество новых и промежуточных форм.

2. В одинаковых условиях превращение родственных видов носит в значительной степени аналогичный характер.

3. Степень наследственной устойчивости новых форм прямо зависит от соответствия их наследственной природы условиям среды. Формы, у которых такое соответствие неполное, дают новые формы, более устойчивые к данным условиям.

4. Новые виды и формы эвкалипта, возникшие в процессе превращения, в большинстве своем значительно превосходят по морозостойкости исходные родительские виды и во всяком случае не уступают им. Предел морозостойкости определяется условиями среды, в которой они сформировались.

5. Сильная изменчивость и превращение видов эвкалипта в новых условиях среды имеют чрезвычайно важное значение в селекционной работе и продвижении культуры его на север. Именно на этой основе были выведены первые отечественные виды и формы эвкалипта.

6. Изучение превращения видов эвкалипта проливает свет на ход их исторического развития, дает возможность выяснить некоторые особенности видообразования и формообразования в роде эвкалипта. В связи с этим необходимо пересмотреть его классификацию.

*Главный ботанический сад АН СССР,
Сочинский опорный пункт.*

ОБРАЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ФОРМ ОВСЮГА ИЗ КУЛЬТУРНОГО ОВСА

К. К. МАРЦЕНИЦИНА



Большой теоретический и практический интерес представляют установленные факты появления в культурном овсе сорных осыпающихся форм — овсюга. У этих форм, как и вообще у овсюга, — грубая коленчато изогнутая и спирально скрученная ость на спинке зерна и подковка у основания его.

В большинстве наблюдавшихся случаев овсюг сохранил окраску, форму и выполненность зерна, строение метелки, свойственные культурному сорту, из которого он образовался. Академик А. И. Мальцев* выделил такие формы овсюга в подвид *Avena fatua cultiformis*, называя их за хорошую выполненность зерна толстоплодными. В литературе они называются фатуоидами. В подавляющем большинстве случаев овсюг, образовавшийся из культурного овса, имеет на каждом зерне ость и подковку, поэтому при созревании зерна выпадают поодиночке. Как показывает разнообразный материал, полученный нами, такой овсюг появляется в заметном количестве, например в 1947 г. было обнаружено 0,02% его при апробации овса сорта Победа. Однако появляются и другие формы овсюга.

Изменения в условиях жизни растения, вызывающие превращение овса в овсюг, сказываются в поколении, предшествующем появлению овсюга. Овес еще остается морфологически *Avena sativa*, с неосыпающимся зерном, но при внимательном наблюдении в нем можно заметить некоторые отличия от материнского сорта: расширенное основание первого зерна в колоске, опушение у основания, наличие остей у безостых сортов или огрубение остей у остистых.

Повидимому, в таком растении эти изменения в неодинаковой мере доходят до половых элементов. Организм находится как бы в гибридном состоянии. Семена часто становятся настолько крупными, что не помещаются в цветочных чешуях. В иных случаях, наоборот, цветки в колоске (главным образом, первые) стерильны. В потомстве подобных «гибридов» часть растений оказывается овсюгом.

Среди изучавшегося нами в 1947 г. потомства таких растений в 19 случаях из 20 овсюг был с подковкой на каждом зерне. Следовательно, у овсюга, образовавшегося из овса, как правило, был полный комплекс морфологических признаков овсюга: подковка и ость на каждом зерне.

В одном же случае, относящемся к сорту Победа, подковка имела только на первом зерне колоска, а у второго зерна прикрепление было таким же, как и у зерен культурного овса, хотя оно име-

* А. И. Мальцев. Овсюги и овсы, 1930.

ло черную ость. В потомстве этого растения появились два растения такого овсюга, колоски которого имели признаки и овса, и овсюга. При пересеве в 1948 г. овсюги оказались константными. Выращенные в 1948 г. из их семян четырнадцать растений полностью унаследовали родительские признаки: подковка была только у первого зерна, хотя у них можно было ожидать расщепления на овсюг (с подковкой на каждом зерне) и на культурный овес. Среди этих четырнадцати растений пять выращены из вторых зерен, т. е. из зерен, имеющих основание, как у культурного овса. Однако из них выросли такие же растения, что и из зерен с подковкой.

Таким образом, из одного исходного материала (овес) может возникать овсюг и завершенной формы, и формы, у которой одно первое зерно в колоске имеет подковку, а второе зерно ее не имеет.

Овсюг с подковкой только на первом зерне был найден также в 1948 г. при сортовой полке овса Победа.

В своей монографии «Овсюги и овсы» А. И. Мальцев отмечает, что овсюг с подковкой на первом зерне, с овсяным прикреплением второго зерна и двумя остями в колоске хотя и встречается, но редко.

На рисунке 1 показаны вторые зерна этого овсюга, без стерженька и со стерженьком. У растений, полученных при пересеве, признак опушения стерженьков зерей оказался варьирующим.

Кроме этой формы овсюга, из сорта овса Золотой дождь в посевах элиты 1945 г. и из сорта Победа в предварительном размножении 1947 г. выделена другая форма. Зерно овсюга этой формы также имеет только одну подковку в колоске и две скрученные грубые ости (на первом и втором зернах). У него сильное опушение при основании всех зерен (рис. 2 и 3). Можно было бы ожидать, что на каждом зерне есть подковка. В действительности же наблюдается обратное: вторые и третьи зерна в колоске так прочно прикреплены, что необходимо значительное усилие, чтобы отделить их. При этом зерно отрывается вместе со стерженьком (рис. 3), хотя на втором зерне, на внутренней стороне стерженька, у основания зерна намечается начало образования подковки (см. рис. 1).

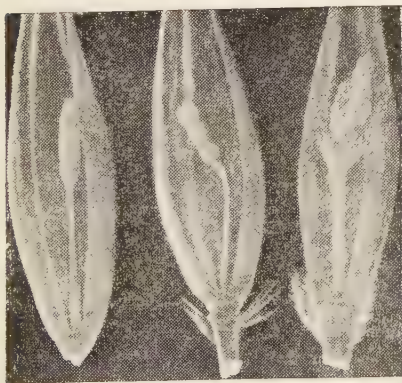


Рис. 1. Вторые зерна овсюгов, образовавшихся из овса сорта Победа. Первые два слева — с прикреплением, как у культурного овса; справа — зерно формы *basifixa*, видно начало образования подковки.



Рис. 2. Слева — колосок овсюга *basifixa*, образовавшегося из овса сорта Золотой дождь; справа — колосок овса Золотой дождь.

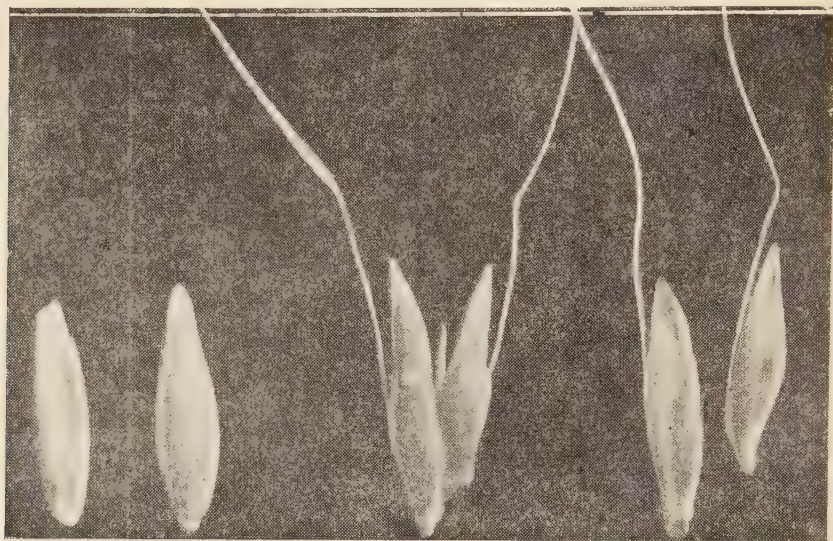


Рис. 3. Слева — два зерна сорта Победа; в середине — колосок овсяга *basifixa*, образовавшегося из овса сорта Победа; справа — зерна того же колоска.

В 1948 г. были высажены зерна от двух таких растений овсяга из овса сорта Победа. В потомстве первого из них два растения повторили материнский тип овсяга, а у одного подковки были на каждом зерне. В потомстве второго материнский тип овсяга унаследован полностью.

И эта форма овсяга оказалась константной, хотя в некоторых условиях может превращаться в овсюг с подковкой на каждом зерне.

Этот овсюг, в зависимости от того, какой классификации придерживаться, можно отнести или к виду *Avena sterilis*, или к *Avena Ludoviciana*. Академик А. И. Мальцев относит его к подвиду *fatua*, находя, что в нем заметны следы срастания стерженька, т. е. черты перехода от овсяга к овсу, а не — от овса к овсягу, как это установлено нами. Он отнес его к *Avena fatua* ssp. *fatua* var. *vilis* subvar. *basifixa*, указав, что подобная форма встречается редко.

По крупности зерна и по всхожести этот овсюг близок к толстоплодному — ssp. *cultiformis*.

Итак, мы проследили появление из овса сорта Победа трех форм овсяга: с подковкой на первом зерне и с овсяным прикреплением второго зерна; с подковкой на первом зерне и прочным прикреплением второго и третьего зерен (благодаря чему колосок и не распадается); с двумя остями в колоске; с подковкой и остью на каждом зерне.

В сорте Золотой дождь наблюдалось появление второй и третьей форм овсяга.

В подавляющем большинстве случаев непосредственно из овса образуется овсюг с подковкой на каждом зерне.

Формы овсяга, которые выглядят как бы промежуточными между овсом и овсягом, на самом деле существуют параллельно с ним, тоже в виде как бы законченных форм, но появляются они значительно реже.

В монографиях по секции *Euavena* Griseb. указывается, что формы *basifixa* и овсяг с подковкой только на первом зерне встречаются весьма редко, но это вовсе не является, как видно из наших материалов, указанием на реликтовость их.

Толстоплодные формы овсяга (см. табл. 1) отличаются по всхожести свежесобранных семян от овсяга серого, подвида *fatua* — злостного засорителя полей. Но они отличаются в этом и от культурного овса. Энергия всхожести их пониженная, что связано с большей толщиной и сниженной водо- и воздухопроницаемостью пленок. Можно думать, что овсяг серый подвида *fatua* происходит также из культурных форм овса.

Всхожесть семян и толщина пленок зерен различных сортов овса и форм овсяга

Сорт овса или форма овсяга	Всхожесть (в %)		Пленчатость зерна (в %)
	на 4-й день	на 7-й день	
Овес Мираж	88	100	27,94
Овсяг <i>cultiformis</i> из овса Мираж	66	100	31,91
Овес Победа	66	100	23,91
Овсяг <i>basifixa</i> из овса Победа	36	100	27,87
Овес Золотой дождь	100	100	22,39
Овсяг <i>cultiformis</i> из овса Золотой дождь	68	100	26,42
Овсяг серый подвида <i>fatua</i>	0	20	34,31
Овес № 251 с Северо-Двинской опытной станции	60	98	27,59
Овсяг <i>cultiformis</i> из овса № 251	10	100	37,63

Примечание. Для анализа всхожести взяты семена растений, которые выращивались в 1948 г. в сосудах, при одинаковых условиях содержания. Уборка произведена 25—29 сентября; анализ вполне вызревших зерен на всхожесть — 19 октября, при температуре около 20°.

Пленчатый овсяг подвида *cultiformis* образуется и на растениях голозерного овса. Но в потомстве такого овсяга нет устойчивости: вырастают и полностью голозерные растения, и растения смешанные, и растения овсяга. Объяснение этому надо искать в природе не овсяга, а голозерного овса.

Мы наблюдали также признаки овсяга в голозерном овсе Любимец. Проявлялись они в образовании 2—3—4 грубых остей в колоске и едва намечающегося сочленения у основания нижнего цветка. Но, ввиду рыхлой структуры цветочных чешуй, колоски и цветки не отваливались. Настоящий след счленения появляется в том случае, если растение, под влиянием непривычных условий (недостаток питания в сочетании с продолжительным днем), приобретает черты пленчатости. На пленчатых зернах колоска подковка оформляется так же, как и в пленчатом овсяге.

Проявление в следующем поколении пленчатости, а с нею и других признаков овсяга, зависит от того, в какой мере этому способствовали условия воспитания растений.

Академик А. И. Мальцев, выделяя толстоплодные формы овсяга в одну группу с толстоплодным овсом, считал, как и другие систе-

матики, что исходной формой овса является овсюг. Цепь преемственности форм он рисует так: овсюг подвида *cultiformis* → овес пленчатый → голозерный овес. Нами на фактическом материале установлено, что от культурного толстоплодного пленчатого овса (и голозерного овса) происходят не только разновидности овсюга подвида *cultiformis*, но и овсюг *basifixa*, отнесенный А. И. Мальцевым к подвиду *fatua*, а по другим классификациям принадлежащий к видам *Avena sterilis* или *Avena Ludoviciana*.

Овсюг является не исходной формой в видообразовании, а производной от культурного овса, без существования которого его образование невозможно.

Фаленская государственная селекционная станция, Фаленки, Кировской области.

РОЛЬ СВЕТОВОГО РЕЖИМА В РАЗВИТИИ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

С. К. КАРАПЕТЯН

Действительный член Академии наук Армянской ССР



Советская агробиологическая наука достигла крупных успехов в разработке теоретических основ и практических приемов управления развитием растений. Опираясь на марксистско-ленинскую теорию познания — на диалектический материализм — и на передовой опыт социалистического сельского хозяйства, она выросла в мощную, действенную и самую прогрессивную биологическую науку. В длительной, непримиримой борьбе с реакционным вейсманизмом-морганизмом мичуринская биология одержала полную победу, развилась и превратилась в мощный рычаг преобразования природы растений в интересах человека. Крупным вкладом в биологическую науку была теория стадийного развития. Несмотря на то, что ее выводы основаны на закономерностях роста и развития лишь растительных организмов, она является общебиологической теорией. Это подтверждает практика социалистического хозяйства.

Стадийный характер развития присущ и животному организму, поскольку главные физиологические функции растительных и животных организмов имеют единую основу: ассимиляция и диссимиляция, обмен веществ, рост и развитие.

Известно, что в основе теории стадийного развития лежит мысль о том, что процесс индивидуального развития живого организма проходит скачкообразно, через определенные качественные этапы (стадии). Для прохождения стадии развития растения должны иметь не только пищу, но и другие необходимые условия внешней среды, в частности, тепло или холод, свет, влагу. При отсутствии какого-либо из этих условий прохождение данной стадии развития нарушается. Но если определенные факторы внешней среды имеют такое значение для прохождения тех или иных стадий развития растительными организмами, то, как нам кажется, еще более решающим должно быть их воздействие на жизненность, биологические циклы развития и наследственные основы животного организма, обладающего высокоразвитой нервной системой, способной реагировать на самые незначительные изменения внешней среды.

В настоящей статье мы делаем попытку истолковать затронутую проблему, базируясь на результатах наших опытов с домашней птицей и на достижениях животноводов-мичуринцев по направленному изменению природы животных организмов методами мичуринской биологии.

Еще много лет назад И. В. Мичурин указывал, что вмешательство человека может изменять формы не только растения, но и животного. Он писал: «...при вмешательстве человека является возможным вынудить каждую форму животного или растения более быстро изменяться и при том в сторону, желательную человеку»¹.

¹ И. В. Мичурин. Сочинения, т. IV, 1948, стр. 158.

В свете мичуринской биологии ясно, что разнообразные породы животных, так же как растительные формы, возникли и формировались в неразрывной связи с исторически сложившимися условиями их жизни, внешней среды и что изменение потребностей, т. е. наследственности живого тела всегда адекватно воздействию условий внешней среды, если они ассимилированы живым телом.

Становится очевидным, что мичуринские методы управления изменением природы растительных организмов в желательную для человека сторону в принципе можно применить и к животному организму.

Животноводы-мичуринцы уже добились в этом направлении определенных успехов. Новая, самая высокомолочная в мире, костромская порода крупного рогатого скота сформировалась за сравнительно короткое время, благодаря мичуринским методам воспитания и селекции: подбору родительских пар, соответственному изменению условий жизни животных, умелому применению близкородственного разведения и, наконец, благодаря воспитанию телят при низкой температуре с первого же дня их жизни. Метод холодного воспитания, предложенный создателем костромской породы С. И. Штейманом, с нашей точки зрения, играет важнейшую роль в формировании организма будущего жизнестойкого, высокопродуктивного животного.

Руководствуясь мичуринским учением о влиянии внешней среды на формирование живого организма, советские ученые и селекционеры создали замечательные породы тонкорунных овец — Асканийскую, Алтайскую, Кавказскую, Куйбышевскую мясошерстную породу и др. Выведены отличные породы свиней — белая степная, брейтовская, ливенская; усовершенствована миргородская порода соляных свиней. Созданы новые породы лошадей — буденновская, терская и владимирская.

Работы животноводов-мичуринцев не оставляют сомнения в том, что, воздействуя условиями внешней среды (кормление, уход, содержание, упражнение органов), можно изменить наследственные свойства животного, передать эти изменения потомству и закрепить в последующих поколениях. Установлено также, что помеси первых поколений более жизнены и во многих случаях продуктивнее, чем чистокровные животные.

Опыты на ферме молочного стада экспериментальной базы Всесоюзной ордена Ленина академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина показывают, что помеси первых поколений, имея большую жизнённость, более продуктивны и ценны в условиях пользовательного стада, чем чистопородные. Благодаря правильному кормовому рациону, направленному кормлению, с учетом индивидуальных особенностей каждой коровы, массажу вымени, четырехкратной дойке, умелому раздоя и регулированию сервис-периода стадо помесных коров этой фермы за один лишь год в два с лишним раза увеличило молочную продуктивность: с 1987 кг (в 1947 г.) средний удой одной коровы поднялся до 4190 кг (в 1948 г.). Значительно увеличился также живой вес коров².

Н. П. Третьяков³ указывает на способность эмбрионов птиц переносить на различных стадиях развития длительное и глубокое охлаждение. Выявлена необходимость охлаждения яиц при инкубации как фактора, который повышает выводимость, создает лучшие условия теплоотдачи и газообмена, снижает гибель эмбрионов, особенно утиных, от гипертермии. Опытами того же автора установлено, что реакция эмбриона птицы на термический режим на разных стадиях развития различна.

² Журнал „Советская зоотехния“ № 1, 1949.

³ Журнал „Социалистическое животноводство“ № 5, 1949, стр. 43—53.

В начальной стадии эмбрион требует лучшего обогрева и повышенной влажности, в средней — меньшего обогрева, лучшего воздухообмена и более низкой влажности, а в последней (выводной) стадии требует еще меньше тепла, большего воздухообмена и повышенной влажности. Это объясняется тем, что эмбрионы, заканчивающие свое развитие, выделяют в большом количестве тепло.

Из приведенных данных ясна определенная стадийность развития эмбрионов птицы, предъявляющих различные требования к условиям внешней среды (в данном случае к температурному режиму и влаге).

Опыты Н. Ф. Ростовцева⁴ подтверждают мичуринское положение о преимущественном влиянии материнской среды на крупность плода животного.

М. А. Аракелян⁵, исследуя влияние различных условий воспитания на ослабление депрессии при родственном спаривании, приходит к выводу, что воспитание животных в различных условиях позволяет получать желаемые изменения, расшатывать природу у почти одинаковых в своем исходном положении особей и их потомства, которые в результате этих изменений приобретают способность производить относительно разные, дифференцированные половые клетки, что обеспечивает осуществление избирательности процесса оплодотворения и получение более жизненного потомства, лучше приспособленного к конкретным условиям среды.

Следует, однако, признать, что методы мичуринской биологии внедряются в животноводство еще крайне медленно.

В животноводстве имеется ряд проблем, требующих безотлагательного разрешения. Достаточно перечислить лишь некоторые из них, имеющие огромное народнохозяйственное значение: ликвидация яловости коров; скороспелость сельскохозяйственных животных и птиц; многоплодие крупного и мелкого рогатого скота; повышение яйценоскости кур; увеличение количества и улучшение качества шерсти и молочной продуктивности овец; влияние материнского организма на эмбриональное и постэмбриональное развитие животных; устранение причин стерильности межвидовых гибридов; стимулирование потенциальной плодовитости домашней птицы. Эти проблемы удастся успешно разрешить только при условии, что в животноводстве будут широко использованы мичуринские методы.

Влияние светового режима на рост, развитие и яйценоскость домашней птицы

В своих ранних исследованиях мы установили, что кормовые и пивные дрожжи, взятые в небольшой дозе (5—10% основного рациона), стимулируют обмен веществ, способствуют нормальному течению физиологических процессов, улучшают инкубационные качества яиц и повышают сопротивляемость организма птицы к заболеваниям.

Особенно эффективно влияние дрожжей на яйценоскость кур в зимний период, когда в условиях производства куры еще обычно не несутся. Прибавка к рациону 10% дрожжей повысила яйценоскость кур в зимние месяцы в среднем на 46,3%, а выход цыплят при инкубации — на 38%.

Исходя из того, что период биологического созревания яйцеклетки и формирования яиц у кур совпадает с периодом увеличения длины дня

⁴ Журнал „Советская зоотехния“ № 1, 1949, стр. 76.

⁵ „Известия Академии наук Армянской ССР“, II, № 1, 1949.

(весна, лето), мы задались целью проверить, как влияет световой фактор (искусственное удлинение дня) на яйценоскость кур в зимних условиях.

Домашняя птица была избрана объектом исследования не случайно. Дело в том, что существует большое несоответствие между физиологическими возможностями и фактической яйценоскостью домашней птицы, в особенности местных беспородных кур. В период яйцекладки в яичнике курицы образуется гораздо больше яйцеклеток, чем она сносит яиц. По литературным данным⁶, число желтков в яичнике курицы, которые можно сосчитать невооруженным глазом, достигает 3600. Большая часть этих яйцеклеток не завершает своего цикла развития, т. е. не становится яйцом. Мы предполагали, что причина рассасывания значительной части яйцеклеток заключается в том, что несушка получает недостаточно полноценного питания. Однако опыты показали, что хотя полноценное питание является важнейшим фактором, но для повышения яйценоскости требуются и другие условия внешней среды.

У нас возникла мысль проверить влияние различных факторов, в частности, светового, на развитие яйцеклеток и яйценоскость кур. В 1949 г. мы провели на Арабкирской экспериментальной базе Института животноводства Академии наук Армянской ССР (ныне Института животноводства Министерства сельского хозяйства Армянской ССР) серию опытов, результаты которых излагаются в настоящей статье. Практически целью их было выяснить те жизненно необходимые условия, при которых несушка дает максимальную продукцию, а цыплята будут интенсивно расти и развиваться.

Известно, что световой режим в большой мере определяет рост и развитие живых организмов. Однако, в то время как явление фотопериодизма широко используется в растениеводстве, влияние светового режима на рост и развитие сельскохозяйственных животных почти не исследовано. Литературные данные на этот счет крайне скудны. Имеющиеся работы в основном относятся к использованию ультрафиолетовых лучей для повышения продуктивности животных путем облучения как самих животных, так и кормов, в частности дрожжей.

В литературе есть данные о том, что облучение вымени коровы ртутно-кварцевой лампой увеличивает количество молока и его жирность; имеются указания о положительном влиянии ультрафиолетовых лучей на снижение смертности поросят, увеличение живого веса, быстрое формирование кости и излечение рахита у молодняка.

По данным нескольких опытов, облучение благотворно влияет на беременных кобыл, которые в результате его рожают более здоровых и крепких жеребят. Облучение ультрафиолетовыми лучами особенно хорошо действует в осенне-зимний период, когда естественная ультрафиолетовая радиация сильно сокращается.

В литературе есть указания на сильное бактерицидное свойство ультрафиолетовых лучей.

Из способов применения ультрафиолетовых лучей, предпочтение отдается непосредственному облучению⁷.

В последнее время в советской зоотехнической литературе появилось несколько сообщений о влиянии светового фактора на физиологические функции животных.

⁶ М. Ф. Иванов. Разведение сельскохозяйственной птицы. Москва, изд. 2-е 1924.

⁷ Доклады ВАСХНИЛ 17, 1939.

Г. А. Кузнецов⁸ сообщает, что после предварительного содержания серебристо-черных лисиц в условиях резко сокращенного светового дня (с июня до начала октября), под влиянием постепенно возрастающего светового дня происходит смещение гона у лисиц (покрытие происходит раньше, не менее чем на месяц).

Н. Иофе⁹ сообщает, что многие передовики животноводства в зимнее время применяют искусственное освещение птичников, и это положительно влияет на яйценоскость кур.

Заведующая птицефермой ордена Ленина колхоза «Победа», Дмитровского района, Московской области, В. Мурленкова пишет: «Яйценоскость зависит также от света. Летом в птичнике света достаточно; зимой мы пользуемся искусственным светом, с 5 часов включаем 3 электрические лампочки по 75 свечей. Добавочное освещение регулируем в зависимости от погоды и силы естественного света»¹⁰.

Эти сообщения крайне ценны, но, к сожалению, в них нет точных данных о продолжительности и норме освещения, об условиях кормления и содержания, о количестве несушек и снесенных яиц.

Имеются некоторые литературные данные о стимулирующем влиянии света на размножение пушных зверей, на изменение продолжительности беременности у млекопитающих. Ийтс¹¹, путем регулирования длительности светового дня, значительно изменил у овец течение эстрального цикла и добился результативной случки вне обычного случного сезона.

Е. Поликарпова¹², путем дополнительного электрического освещения крольчатника в сентябре—декабре в течение не более 6 часов в сутки, добилась, что приплод от крольчих был в три раза больше, чем в контрольной группе.

Влияние искусственно удлиненного дня на развитие яйцеклеток и увеличение яйценоскости кур

В наших опытах искусственное удлинение светового дня (освещение птичника зимой в ночные часы) вызвало сильную реакцию со стороны организма несушек. Развитие яйцеклеток протекало исключительно интенсивно и яйценоскость подопытных кур, по сравнению с контролем, была во много раз больше (табл. 1).

В весенних опытах (март—апрель) влияние ночного освещения было значительно меньше, чем в зимних, но все же созревание яйцеклеток протекало интенсивно, а яйценоскость,—по сравнению с контролем, оказалась в два с половиной раза выше (табл. 2).

В третьей серии опытов, в условиях длинного естественного дня (июль—август) влияние ночного освещения было еще более слабым, однако оно продолжало вызывать у несушек определенную реакцию. Есть основание полагать, что высокая дневная температура (35°) вы-

⁸ Г. А. Кузнецов. Влияние светового режима на смещение гона серебристо-черных лисиц. Журнал «Советская зоотехния» № 1, 1949.

⁹ Н. Иофе. Как птицеводы добиваются яйценоскости кур зимой. Всесоюзная картотека обмена опытом в социалистическом сельском хозяйстве, № 159—160, октябрь 1948.

¹⁰ Журнал «Социалистическое животноводство» № 5, 1949.

¹¹ Н. Ийтс. Влияние изменения светового режима овец на время наступления и продолжительность их случного сезона. Журнал «Агробиология» № 2, 1948.

¹² «Известия АН СССР», серия биологическая, № 5, 1948.

Таблица 1

Яйценоскость кур в первой серии опыта (с 1 января по 14 февраля)

Группа	Вариант опыта	Порода	Количество несушек (голов)	Количество яиц (штук)	Разница в пользу опытной группы (штук)	Получено яиц в % к контрольной группе
I	5% дрожжей + электрическое освещение	Местная	11	188	173	1253,3
		Леггорн	11	151	130	719,0
		Для обеих пород	22	339	303	942,0
II	Электрическое освещение	Местная	11	121	106	806,6
		Леггорн	11	121	100	576,1
		Для обеих пород	22	242	206	672,2
III	5% дрожжей	Местная	11	36	21	240,0
		Леггорн	11	55	34	262,0
		Для обеих пород	22	91	55	253,0
IV	Обычные условия (контроль)	Местная	11	15	—	100,0
		Леггорн	11	21	—	100,0
		Для обеих пород	22	36	—	100,0

Таблица 2

Яйценоскость кур во II серии опыта (с 1 марта по 14 апреля)

Группа	Вариант опыта	Порода	Количество несушек (голов)	Количество яиц (штук)	Разница в пользу опытной группы (штук)	Получено яиц в % к контрольной группе
I	5% дрожжей Группа, получавшая в I серии опыта 5% дрожжей + электрическое освещение	Местная	10	105	41	164,1
		Леггорн	10	62	17	137,7
		Для обеих пород	20	167	58	153,2
II	Электрическое освещение Контрольная группа в I серии опыта	Местная	10	144	80	225,0
		Леггорн	10	107	62	237,7
		Для обеих пород	20	251	142	230,3
III	5% дрожжей + электрическое освещение Группа, получавшая в I серии опыта 5% дрожжей	Местная	10	137	73	214,0
		Леггорн	10	138	93	306,6
		Для обеих пород	20	275	166	252,3
IV	Контроль Группа, получавшая в I серии опыта электрическое освещение	Местная	10	64	—	100,0
		Леггорн	10	45	—	100,0
		Для обеих пород	20	109	—	100,0

звала уменьшение яйценоскости. Все же, благодаря ночному освещению яйценоскость подопытных кур была больше, чем в контрольной группе, на 46% (табл. 3).

Таблица 3
Яйценоскость кур за июль и август (с 1 июля по 30 августа)

Вариант опыта	Порода	Количество несушек (голов)	Количество яиц (штук)	Разница в пользу опытной группы (штук)	Получено яиц в % к контролю
Электрическое освещение	Местная	18	224	73	148,3
	Леггорн	18	255	78	144,1
	Для обеих пород	36	479	151	146,0
		18	151	—	100,0
Без электрического освещения	Местная				
	Леггорн	18	177	—	100,0
	Для обеих пород	36	328	—	100,0

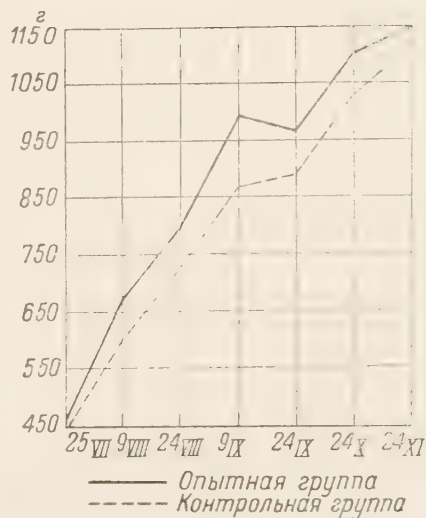
В четвертой, заключительной серии опыта (сентябрь—ноябрь) ночное освещение продолжало положительно влиять на яйценоскость, которая в результате возросла в среднем на 49,7%.

Чтобы выяснить взаимосвязь между уровнем питания и искусственным освещением, мы провели специальный опыт. Две группы кур находились в условиях дополнительного освещения, но одна группа получала сухие необлученные дрожжи (5% к основному рациону), а другая — только основной рацион; третья группа получала сухие дрожжи, но находилась в птичнике, где дополнительного освещения не было. Результаты опыта показали, что чем выше уровень питания, тем эффективнее влияние ночного освещения.

Яйценоскость кур первой группы увеличилась в условиях зимы в среднем на 942%, кур второй группы — на 672%, по сравнению с контрольной группой, и третьей — на 253%, т. е. почти в четыре раза меньше, чем в первой группе.

Одновременно выяснилось, что местные куры реагируют на ночное освещение значительно сильнее, чем куры породы леггорн.

Во всех вариантах опыта группы кур состояли из двух подгрупп — местной породы и леггорн (в равном количестве). Был установлен следующий режим освещения: птичник площадью 19 кв. м освещался 300-ваттной электрической лампочкой. Освещение давалось лишь ночью. В зимнее время электричество горело с 8 часов вечера до 7 часов утра, весной и летом — с 9 часов вечера до 5 часов утра,



Изменение живого веса кур под влиянием электрического освещения и подкормки

а осенью вновь с 8 часов вечера до 7 часов утра. Таким образом, продолжительность естественного и искусственного дня в общей сложности равнялась: зимою 20—21 часам (в том числе 9—10 часов естественного освещения), в весенние и летние месяцы — 20—23 часам (в том числе 12—15 часов естественного дня), осенью — 21—22 часам (в том числе естественного дня 10—11 часов).

Температура в птичнике зимой колебалась в пределах от 8 до 10°, а летом доходила до 35°.

Суточный рацион птиц состоял из 110 г зерновых отходов и соевых жмыхов. Летом птицы пользовались также зеленым выгулом в вольтерах. Если в первой группе, как было сказано выше, яйценоскость по сравнению с контролем была выше в среднем на 942%, то в подгруппе местных кур — на 1253% и породы леггорн — на 719%. Во второй группе среднее увеличение на 672% (местных кур — 806% и леггорнов — 576%). В третьей же группе, которая помещалась в птичнике, ночью не освещавшемся, и получала дополнительно к рациону 5% дрожжей, разницы в увеличении яйценоскости в подгруппах почти не было. Эти цифры несомненно подтверждают, что местные куры реагируют на дополнительное освещение значительно сильнее, чем куры породы леггорн.

Данные о яйценоскости кур за сентябрь—ноябрь видны из таблицы 4.

Таблица 4

Яйценоскость кур с 1 сентября по 30 ноября

Вариант опыта	Порода	Количество несушек (голов)	Количество яиц (штук)	Разница в пользу опытной группы (штук)	Получено яиц в % к контрольной группе
Электрическое освещение	Местная	18	158	41	135,0
	Леггорн	18	152	62	169,0
Без электрического освещения (контроль)	Для обеих пород	36	310	103	149,7
	Местная	18	117	—	100,0
	Леггорн	18	90	—	100,0
	Для обеих пород	36	207	—	100,0

Для проверки данных о влиянии дополнительного освещения на развитие яйцеклеток и увеличение яйценоскости кур опыты были повторены, причем подопытная группа, находившаяся в первой серии опытов в птичнике с дополнительным освещением, во второй серии их была помещена в обычный птичник.

Хотя время повторных опытов совпало с удлинением естественного дня (март — первая половина апреля), дополнительное освещение сильно сказалось. У кур, которые в первой серии опыта были в дополнительно освещаемом помещении, а во второй серии — в обычных условиях, яйценоскость снизилась на 45%, несмотря на начавшийся сезон яйцекладки. У кур, находившихся при повторных опытах в дополнительно освещаемом птичнике, она увеличилась по сравнению с их яйценоскостью в первых опытах на 304%.

Мы проверили также последствие ночного освещения на яйценоскость кур. Спустя 16 дней после второй серии опытов, мы 60 дней вели учет яйцекладки по группам кур (дополнительного ночного освещения птичников в этот период уже не применялось). Установлено, что искусственное удлинение дня зимой и весной продолжает оказывать последствие даже в мае и июне, в условиях длинного 14—15-часового естественного дня.

В течение этих 60 дней, когда непосредственное влияние дополнительных факторов (ночное освещение и 5% дрожжей) уже прекратилось, первая группа дала яиц на 27% больше, чем контрольная.

Куры второй группы (для этой группы дополнительным фактором во время опытов было ночное освещение) также снесли яиц на 6,1% больше, по сравнению с контролем (табл. 5).

Таблица 5

Яйценоскость кур через 16 дней после окончания опыта
(последствие ночного освещения), с 1 мая по 1 июля

Группа из второй серии опыта	Вариант опыта	Порода	Количество несушек (голов)	Получено яиц (штук)			Количество яиц в % к контрольной группе
				за май без дрожжей и освещения	за июнь без дрожжей и освещения	всего	
I	5% дрожжей + электрическое освещение	Леггорн	9	95	67	162	136,1
		Местная	9	76	30	106	115,2
		Для обеих пород	18	171	97	268	127,0
II	Электрическое освещение	Леггорн	9	65	26	91	76,5
		Местная	9	79	54	133	144,5
		Для обеих пород	18	144	80	224	106,1
IV	Контроль	Леггорн	9	74	45	119	100,0
		Местная	9	67	25	92	100,0
		Для обеих пород	18	141	70	211	100,0

Заслуживает внимания и тот факт, что при средней яйценоскости подопытных несушек в 48—64 шт. в группе кур, находившихся в птичнике с дополнительным ночным освещением, выделились 8 несушек, яйценоскость которых вдвое превышала среднегрупповую, несушка № 1071 снесла 191 яйцо, несушка № 1615 — 111 яиц. Это говорит о потенциальной продуктивности местных кур.

Данные о влиянии питания и освещения на яйценоскость кур за январь—август приведены в таблице 6, а за весь опытный период — в таблице 7.

Влияние искусственного освещения на увеличение живого веса и скороспелость (развитие) цыплят

Для изучения влияния электрического освещения на рост цыплят (увеличение живого веса) и их развитие (скороспелость, половозрелость) был поставлен специальный опыт.

Таблица 6

Яйценоскость кур с 1 января по 30 августа

Группа из пер- вой серии опыта	Вариант опыта	Порода	Количество не- сушек (голов)	Количество яиц (штук)	Разница в поль- зу опытной группы (штук)	Получено яиц в % к контроль- ной группе	Средняя яйцено- сность кур (яиц на одну голову)
I	5% дрожжей + электрическое освещение	Местная	10	600	208	153,1	60,0
		Леггорн	10	594	243	169,2	59,4
		Для обеих пород	20	1194	451	160,7	59,7
II	Электрическое освещение	Местная	10	463	71	118,1	46,3
		Леггорн	10	432	81	123,1	43,2
		Для обеих пород	20	895	152	120,5	44,8
III	5% дрожжей	Местная	10	396	4	101,0	39,6
		Леггорн	10	472	121	134,5	47,2
		Для обеих пород	20	868	125	116,8	43,4
IV	Контроль	Местная	10	392	—	100,0	39,2
		Леггорн	10	351	—	100,0	35,1
		Для обеих пород	20	743	—	100,0	37,2

Мы взяли 200 курочек в 60—70-дневном возрасте, инкубированных 5—10 мая 1949 г., и разделили их на две группы по 100 голов в каждой, из них 50 — местной породы и 50 породы леггорн. Разница в содержании этих групп курочек заключалась в том, что первая группа находилась в птичнике, который всю ночь освещался электричеством (300-ваттная лампочка).

Опыт начат с 15 июля и пока еще продолжается.

Курочки, которые находятся в птичнике, освещаемом электричеством, развиваются гораздо интенсивнее, половозрелость и яйценоскость наступает у них значительно раньше. Так, 23 из них до 1 декабря уже начали яйцекладку и снесли в среднем по 12 яиц (одна курочка начала нести яйца с 15 сентября, т. е. в 4-месячном возрасте), в контрольной же группе к 1 декабря яйцекладку начала только одна курочка, и то лишь в 6-месячном возрасте; она снесла всего 6 яиц.

До начала яйцекладки подопытные курочки росли, т. е. увеличивались в весе интенсивнее контрольных. Но с наступлением половозрелости и яйцекладки рост замедлился. Наоборот, курочки контрольной группы, отставшие в своем развитии от подопытных, в этот период интенсивнее прибавляли в весе. Однако замедлившийся у подопытных курочек с наступлением половозрелости, т. е. стадии развития, рост в дальнейшем, до начала яйцекладки, сменился усиленным ростом. Средний живой вес подопытных курочек к 1 декабря составлял 1066 г, а контрольных — 1034 г (табл. 8).

Наблюдения велись также за изменением живого веса взрослой птицы — несушек под влиянием ночного освещения. По данным учета за 11 месяцев (с 1 января по 1 декабря 1949 г.), у несушек, находившихся в условиях дополнительного электрического освещения, живой вес почти не изменился (табл. 9).

Таблица 7

Яйценоскость кур за весь опытный период (с 1 января по 1 декабря)

Вариант опыта	Порода	Количество несушек (голов)	Количество яиц (штук)	Разница в пользу опытной группы (штук)	Получено яиц в % к контрольной группе	Средняя яйценоскость кур (яиц на одну голову)
Электрическое освещение	Местная	19	1221	316	135,0	64,3
	Леггорн	19	1178	265	129,0	62,0
	Для обеих пород	38	2399	581	132,0	63,15
Без электрического освещения (контроль)	Местная	19	905	—	100,0	47,63
	Леггорн	19	913	—	100,0	48,1
	Для обеих пород	38	1818	—	100,0	47,84

Таблица 8

Влияние электрического освещения на изменение живого веса опытных цыплят (курочки)

Вариант опыта	Средний живой вес в начале опыта 15/VII (в г)	Средний живой вес в начале яйцекладки 15/IX (в г)	Средний привес	Разница в пользу опытной группы (в г)	Средний живой вес курочек 1/XII (в г)	Средний привес (в г)	Разница в пользу контрольной группы (в г)
			(в г)				
Электрическое освещение	453	997	544	128	1066	69	—
Без электрического освещения (контроль)	447	863	416	—	1034	171	102

Таблица 9

Влияние электрического освещения на изменение живого веса кур (в г) за весь опытный период (с 1/I по 1/XII)

Вариант опыта	Порода кур	Вес кур (в г)		Разница	
		в начале опыта	в конце опыта	в г	в %
Электрическое освещение	Местная	1390	1356	—34	—2,5
	Леггорн	1477	1483	+6	+0,4
	Для обеих пород	1433	1414	—19	—1,3
Без электрического освещения (контроль)	Местная	1328	1349	+21	+1,6
	Леггорн	1435	1484	+49	+3,4
	Для обеих пород	1382	1417	+35	+2,5

Таблица 10.

Изменение живого веса кур-несушек с 1 января по 14 апреля

Группа	Вариант опыта	Порода	Вес кур (в г)		Разница	
			в начале опыта	в конце опыта	в г	в %
I серия опыта (с 1/I по 14/II)						
I	5% дрожжей + электрическое освещение	Местная	1353	1455	+102	+ 7,5
		Леггорн	1486	1518	+ 32	+ 2,1
		Для обеих пород	2839	2973	+134	+ 4,7
II	Электрическое освещение	Местная	1428	1405	- 23	- 1,7
		Леггорн	1469	1514	+ 45	+ 3,0
		Для обеих пород	2897	2919	+ 22	+ 0,8
III	5% дрожжей	Местная	1317	1461	+144	+10,8
		Леггорн	1461	1600	+139	+ 9,5
		Для обеих пород	2778	3061	+283	+10,2
IV	Контроль	Местная	1331	1537	+206	+15,4
		Леггорн	1409	1523	+114	+ 8,1
		Для обеих пород	2740	3060	+320	+11,7

II серия опыта (с 1/III по 14/IV)

I	5% дрожжей + электрическое освещение	Местная	1395	1420	+ 25	+2,0
		Леггорн	1544	1611	+ 67	+4,3
		Для обеих пород	2939	3031	+ 92	+3,1
II	Электрическое освещение	Местная	1526	1504	- 22	-1,5
		Леггорн	1538	1557	+ 19	+1,2
		Для обеих пород	3064	3061	+ 3	+0,1
III	5% дрожжей	Местная	1557	1604	+ 47	+3,0
		Леггорн	1498	1532	+ 34	+2,2
		Для обеих пород	3055	3136	+ 81	+2,6
IV	Контроль	Местная	1370	1503	+133	+9,7
		Леггорн	1481	1601	+120	+8,1
		Для обеих пород	2851	3104	+253	+8,8

Анализ приведенных данных (а также таблицы 10) показывает, что электрическое освещение ускоряет развитие, половозрелость и яйценоскость молодок в 4—5-месячном возрасте; способствует более интенсивному формированию молодого организма и увеличению живого веса до наступления яйцекладки. С наступлением яйцекладки увеличение живого веса почти приостанавливается. Отчетливо видны два определенных периода в формировании организма домашней птицы: первый период — это быстрый рост, увеличение живого веса и объема, «абстрагированное от формообразовательных процессов», как говорит Т. Д. Лысенко, при сравнительно медленном развитии. Второй период — это ускоренное развитие, т. е. наступление половозрелости, способности к плодотворению и размножению, прекращение увеличения живого веса. Эти два периода, отличаясь между собой, одновременно представляют диалектическое единство. Рост предшествует развитию и является его субстратной основой, одним из свойств развития.

Развитие — это новое, качественное изменение, совершенствование: созревание организма, дальнейшая дифференциация клеток, усиление

органобластительных процессов. Каждая из этих стадий развития требует определенных внешних условий, зная которые, можно направлять эти процессы в желательную для человека сторону.

Закключение и выводы

Результаты опытов дают основание утверждать, что влияние света на организм домашней птицы в отдельные периоды его развития не равнозначно.

В то время, как в первый период свет в основном стимулирует рост организма, его формирование и увеличение живого веса, во второй период, с наступлением половозрелости и интенсивного созревания организма, дополнительное освещение оказывает сильное действие на интенсивность яйцекладки. Влияние светового фактора в этот период несравненно больше, чем в первый.

Приписывать действие светового фактора тому, что дополнительное освещение удлиняет световой день, увеличивая потребление корма птицей, было бы неправильно. Во всех опытах нами установлено, что если удлинить дополнительным освещением световой день птицы вдвое, то яйценоскость возрастает в 3—10 раз. Действие света глубоко влияет на весь организм, улучшая процесс обмена и вместе с тем создает физиологическое напряжение всех органов размножения, повышает интенсивность яйцекладки.

Надо полагать, что наряду с направленным кормлением, световой режим является важнейшим условием, стимулирующим скороспелость и повышающим яйценоскость.

Видимо, световой фактор имеет первостепенное значение и для других видов сельскохозяйственных животных в определенные периоды их роста и развития. Этим можно объяснить происходящее повсеместно в естественных условиях у диких животных и у примитивных пород приурочивание появления приплода к началу весны, т. е. к длинным дням. Чем, если не этим, объяснить также получение сравнительно более высоких удоев от коров, лактирующих в весенние и летние месяцы, по сравнению с такими же коровами, лактирующими в осенние и зимние месяцы, при одинаковом уровне питания? Увеличение удойности коров под влиянием дополнительного ночного освещения также говорит о важной роли светового фактора.

Таким образом, из всего изложенного выше можно сделать следующие выводы:

1. Искусственно удлиненный день (ночное освещение в течение 8—10 часов) вызывает сильную реакцию со стороны организма кур-несушек, способствует интенсивному развитию яйцеклеток и значительно увеличивает яйценоскость.

2. В наших опытах особенно действенным оказалось применение электрического освещения в зимний период. Яйценоскость кур, которые находились в дополнительно освещаемых птичниках и получали в виде добавки к основному рациону 5% сухих дрожжей, увеличилась более чем в девять раз, а яйценоскость кур, содержащихся в тех же условиях, но не получавших дрожжей, почти в семь раз.

3. У местных беспородных кур под влиянием ночного освещения яйценоскость увеличилась относительно больше, чем у кур породы леггорн.

4. Ночное освещение увеличивает яйценоскость даже в летние месяцы, т. е. в период максимально длинного естественного дня. Установлено также положительное последствие ночного освещения.

5. Данные опыта подтверждают, что чем выше уровень питания, тем сильнее влияние ночного освещения на развитие яйцеклеток и на яйценоскость кур.

6. Ночное освещение вызывает интенсивное развитие цыплят-курок, значительно ускоряет их половозрелость, скороспелость и яйценоскость.

7. Рост (увеличение живого веса) молодок под влиянием ночного освещения протекает интенсивно до начала яйцекладки, а с началом яйцекладки увеличение живого веса почти приостанавливается.

8. Действие света на организм птиц объясняется, конечно, не только тем, что удлиняется день и увеличивается потребление корма. Оно влияет на весь организм, повышая процесс обмена, создает физиологическое напряжение всех органов размножения, повышает интенсивность яйцекладки.

9. Результаты исследования дают основание различать два определенных периода в формировании организма домашней птицы: первый период — это рост, увеличение объема и живого веса; второй период — это наступление половозрелости, способности к плодобразованию и размножению. Эти два периода представляют собою две стороны единого взаимообусловленного биологического процесса. Первый период предшествует второму и в то же время носит в себе его зачатки.

*Институт животноводства Министерства
сельского хозяйства Армянской ССР,
г. Ереван.*

УСКОРЕНИЕ РАЗВИТИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ И ПОВЫШЕНИЕ ЕЕ ПЛОДОВИТОСТИ

Т. В. ВИНОГРАДОВА

Профессор, доктор биологических наук



Рабочая пчела и матка развиваются из совершенно одинаковых оплодотворенных яиц. Следует полагать, что их анатомические и физиологические особенности обусловлены не наследственным различием, заложенным в яйце, а различием в условиях развития. Принципиально справедливость этого утверждения почти никем уже не оспаривается, хотя факторы, влияющие на развитие рабочих пчел и маток, еще далеко не изучены.

Непосредственное наблюдение за процессом развития пчел в улье показывает, что условия температуры, влажность, а также снабжение развивающегося расплода рабочих пчел и маток кислородом, повидимому, очень сходны или даже тождественны. Неодинаковы лишь кормовой режим и размер ячеек. Зародыш пчелы проходит первую стадию своего развития в яйцевых оболочках; эта эмбриональная стадия у всех трех морф пчелы — рабочей, матки и трутня — длится три дня с момента откладывания яиц. На четвертый день из яиц вылупляются личинки. Они питаются жидким кормом, который приносят в ячейки пчелы-кормилицы.

Продолжительность кормления личинок, находящихся в открытых (незапечатанных) ячейках, неодинакова: личинок рабочих пчел — 6 дней, маточных личинок — 5, трутневых — 7. По истечении этих сроков пчелы-кормилицы прекращают доставку корма личинкам, и ячейки запечатываются крышечками.

Дальнейшее развитие и метаморфоз всех личинок происходят в закрытых ячейках, но занимают у разных морф различное время: у рабочей пчелы — 12 дней, у матки — 8, у трутня — 14 дней. Условия развития личинок после запечатывания ячеек, повидимому, однородны для всех трех морф; это справедливо по крайней мере в отношении условий температуры и влажности.

Из приведенного краткого описания видно, что условия развития личинок разных морф могут различаться только в период кормления в открытых ячейках пчелами-кормилицами, и что главнейшим фактором, под влиянием которого из оплодотворенных яиц развиваются или рабочие или маточные особи, является кормовой фактор, иначе говоря, различие в количестве и качестве корма, получаемого личинками.

Исходя из этих представлений о влиянии кормового режима на ход развития личинок и на формирование признаков взрослых особей, мы провели в 1948 и 1949 гг. опыты, в которых личинки, развивавшиеся в рабочих ячейках и в маточниках, получали, кроме корма, доставляемого пчелами-кормилицами, добавочное питание. В одной серии опы-

тов мы вносили его пипеткой непосредственно в ячей, где находились подопытные личинки, в другой — задавали большими дозами целым подопытным семьям (в кормушках обычного типа) и одновременно давали личинкам подкормку.

В опытах первой серии добавочным кормом была водная взвесь витаминного экстракта, добываемого из чистых культур дрожжевых грибов, относящихся к родам *Torula* и *Oidium*. Витаминный экстракт мы получали следующим способом: из культуры грибов на плотном субстрате (мясопептонный агар) или в жидкой среде (пивное сусло) выделяли тела грибов, растирали их в ступке, экстрагировали метиловым или этиловым спиртом, отделяли экстракт (путем фильтрования), высушивали его в вакууме и сухую массу размешивали в стерилизованной воде. В некоторых случаях экстракт сначала диализировали, а затем высушивали. Разновидности приготовленного таким способом корма мы использовали отдельно.

Ввиду того, что испытание витаминных экстрактов носило характер предварительный, экспериментальный, мы не устанавливали химического или биологического титра экстрактов и лишь испытывали определенные концентрации и дозы водной взвеси.

В чем состояла методика подкормки личинок?

Мы выбирали в хорошей, сильной пчелиной семье одну рамку, в ячейках которой имелось большое количество личинок различного возраста. Обе стороны сота разделяли на несколько квадратов (границами их обычно служили вертикальные и горизонтальные проволоки, которыми укрепляются соты), нумеровали квадраты, а внутри них отмечали номера рядов и ячеек, где находились подопытные личинки. Все эти данные — номера рамок, квадратов, рядов, ячеек — заносили в журнал. Витаминную подкормку вносили в ячей по каплям при помощи изогнутой стеклянной пипетки. Число капель, даваемых одновременно, колебалось в разных вариантах опыта от 1 до 4 (объем капли равен $\frac{1}{15}$ куб. см).

Для подкормки личинок вынимали рамки из улья в теплые часы дня и переносили в специальном ящике в теплое и светлое лабораторное помещение. Экспериментатор раскладывал подкормку в ячей, его помощник записывал в журнал все необходимые сведения: дата операции, номер ячеек, возраст личинок, количество подкормки, ее номер и т. д.

Одновременно и тем же порядком мы осматривали личинок, подкармливавшихся в предшествующие дни, причем регистрировали стадии их развития, сроки запечатывания ячеек и пр.

После того, как все подопытные личинки одного квадрата заканчивали период питания (о чем можно судить по запечатыванию ячеек), мы выдерживали этот квадрат с запечатанными ячейками в рамке, а за 3—4 дня до предполагаемого выхода молодых пчел вырезали его и помещали в отдельную клеточку из металлической сетки. Клеточку ставили в улей между рамками и ежедневно осматривали, регистрируя и измеряя вышедших молодых пчел.

В 1949 г. был введен другой вариант эксперимента: опытные квадраты покрывались сеточкой и оставлялись на рамке. Молодые пчелы по мере выхода их выпускались из-под сетки и подвергались исследованию.

В итоге мы могли установить как отражается тот или иной род подкормки на скорости развития личинок до запечатывания и на скорости метаморфоза в запечатанных ячейках.

Контролем для опыта служили личинки, которые развивались в контрольном квадрате той же рамки, подвергались тем же воздействиям, что и подопытные, но не получали подкормки. Всего по описанной схеме в 1948 г. проведено 15 опытов.

Наши данные говорят о том, что во всех опытах подкормка содействует ускоренному развитию личинок; они заканчивали «кормовой» период развития в 3—5 дней (вместо 6) и запечатывались. Как известно, запечатывание ячеек начинается в тот момент, когда личинки достигают полного размера и располагаются по продольной оси ячейки, головой к ее открытому концу. Размер личинок в это время таков, что каждая из них занимает всю ячейку (в ширину и длину). Заполнение личинкой всей ячейки — показатель окончания «кормовой» стадии.

Весьма вероятно, что личинки, достигшие полного размера, перестают принимать корм от пчел-воспитательниц и что это служит для последних стимулом к запечатыванию ячейки. Возможно, впрочем, что таким стимулом служит заполнение личинкой ячеек. Во всяком случае, в наших опытах мы наблюдали, что 5-дневные личинки принимают жидкую пищу из пипетки прямо в рот.

Личинки достигали полного размера и запечатывались на 4-й и 5-й день, т. е. на 1—2 дня ранее, чем обычно. Это свидетельствует о том, что процесс усвоения пищи, ведущий к накоплению запасов и построению органов личинки, при витаминной подкормке протекает быстрее.

Представлялось интересным выяснить вопрос: действительно ли личинки, развившиеся ускоренно, благодаря добавочному витаминному питанию, обладают достаточными запасами питательных материалов, необходимых для дальнейшего развития и формирования нормальных рабочих пчел.

Судя по тому, что при укороченном кормовом периоде развития из личинок в большинстве случаев получались куколки, проходившие метаморфоз в нормальный срок (12 дней), запасы питательных веществ в их теле были достаточными.

Добавка витаминного концентрата, не содержащего, повидимому, питательных веществ, ускоряет усвоение личинками основного корма, а тем самым их развитие и рост.

Опыты подкормки маточных личинок мы проводили тем же порядком. Для получения их применялись два способа.

1. Из нормальной сильной семьи, обладающей хорошими запасами меда, перги, большим количеством печатного расплода и молодого засева, удаляли матку. Пчелы вскоре закладывали маточники, которые и были использованы для опытов. Из этих маточников выбирались для опыта только те, которые были заложены на однодневных личинках, что было нетрудно установить при ежедневном осмотре. Маточники, заложенные на более старых личинках, уничтожались.

2. Подготавливали семью-воспитательницу, обладающую запасами корма и большим количеством печатного расплода, удаляли матку и ставили маточную рамку с однодневными личинками, подготовленную по методу Аллея.

При том и другом способе витаминная подкормка личинок производилась одинаково: витаминный концентрат вносили в маточники каплями из пипетки. В большинстве опытов подкормку начинали давать через сутки после того как в семью-воспитательницу была постав-

лена маточная рамка, т. е. с двухдневного возраста личинок. В некоторых случаях давали подкормку однодневным личинкам. Количество ее составляло в отдельных опытах от 1 до 4 капель.

Мы ежедневно осматривали подкармливаемые и контрольные личинки, регистрировали изменения их величин, сроки запечатывания ячеек и т. д.

Всего по описанной схеме проведено 9 опытов. Результаты их показали, что и в свищевых маточниках и на маточной рамке Аллея подопытные личинки развивались одинаково. Во всех вариантах опыта внесение на второй день 1—4 капель подкормки ускоряло личиночное развитие на 1 сутки по сравнению с контролем.

Лишь в двух опытах (№ 44 и 45) запечатывание личинок было отмечено в возрасте 3 дней, т. е. личиночная стадия сократилась на 2 суток, хотя в этих случаях личинки получили такое же количество подкормки и в том же, двухдневном возрасте.

Одинаковый эффект подкормки, дававшейся в количестве от 1 до 4 капель, позволяет думать, что достаточно уже одной капли подкормки.

Ускоренно развившиеся рабочие пчелы и матки, полученные в опытах 1948 г., по внешнему виду вполне нормальны. Анатомическое и гистологическое исследование их еще не закончено.

Во второй серии опытов (1949 г.) мы продолжали в расширенном масштабе эксперименты по ускорению развития пчел под влиянием витаминной подкормки, а кроме того испытывали воздействие белково-витаминной подкормки на жизнедеятельность пчелиной семьи.

Опираясь на данные о важном значении белкового питания для развития личинок, мы провели длительные опыты подкормки целых пчелиных семей пекарскими (хлебными) и кормовыми дрожжами родов *Torula*, *Monilia* и *Oidium*, которые, как известно, содержат много белка и витамины В₁, В₂, Н, никотиновую кислоту, эргостерол. По анализу Ленинградского витаминного института, использованные нами кормовые дрожжи (Саратовского завода) из рода *Monilia* содержали: эргостерола 0,23 %; В₁—0,6 мг%; В₂—1,25 мг%/г; никотиновой кислоты 28,8 мг%/г.

Витаминно-белковая подкормка давалась 12 пчелиным семьям. Мы изготавливали ее следующим способом: брали 2—3 л прокипяченного водного сахарного сиропа, изготовленного из равного по весу количества сахара и воды, и 25 г свежих пекарских дрожжей, тщательно растирали дрожжи в фарфоровой ступке с 50—100 куб. см сахарного сиропа; полученную взвесь разбавляли сиропом до объема 0,5 л и кипятили. В результате подкормка содержала 5% растертых и убитых кипячением пекарских дрожжей в сахарном сиропе.

В некоторых опытах вместо пекарских дрожжей вводили кормовые дрожжи родов *Monilia* (Саратовского завода) и *Torula* (Канского завода). Эти дрожжи получены с заводов в сухом виде, перед изготовлением смеси мы их предварительно оживляли, размешивая в стерильном пивном сусле (250 куб. см на 5 г дрожжей), и ставили на сутки в термостат при температуре 35°. В сусле, содержавшем около 8% сахара, дрожжи быстро размножались, что контролировалось нами путем просмотра проб под микроскопом. После суточного пребывания в термостате сусло фильтровалось через обычный бумажный фильтр; на фильтре оставался плотный осадок свежих оживленных дрожжей. Сняв дрожжи с фильтра, мы взвешивали их и затем изготавливали подкормку. Дрожжи рода *Oidium* получены в виде чистой культуры

на пивном сусле из Института сельскохозяйственной микробиологии. Обработывали мы их так же, как и оживленные кормовые дрожжи.

По указанному рецепту ежедневно готовили свежую подкормку, выдавали ее подопытным семьям в обычных кормушках порциями по 200 куб. см на семью, поздно вечером, после окончания лёта пчел, при закрытых летках. Кормушки оставляли в улье за диафрагмой до раннего утра. Утром мы открывали летки и уносили кормушки в лабораторию.

Некоторым семьям вместо белково-витаминной подкормки давали сахарный сироп с примесью витаминного экстракта, полученного из дрожжей *Torula* (1 г сухого экстракта на 200 куб. см сахарного сиропа).

В таблице 1 приведены данные о ходе опытов белково-витаминной подкормки в 5 семьях.

Таблица 1

Схема опытов с белково-витаминной подкормкой пчелиных семей

№ семьи	Состав подкормки	Срок подкормки	Ежедневная дача (в куб. см)
26	Сироп (1:1) и 5% пекарских дрожжей Сироп (1:1) и 5% пекарских дрожжей . . .	25/V—13/VII 23/VII—8/VIII	200 200
31	Витаминный экстракт в сиропе	25/V—28/V	200
31	Сироп (1,5:1) и 5% пекарских дрожжей . .	18, VI—20, VIII	200
35	Сироп (1:1) и 6% дрожжей <i>Monilia</i>	25/V—13/VII	150
18	Сироп (1,5:1)	26/V—2, VII	200
25	Сироп (1:1) и 5% пекарских дрожжей . . .	25/V—16, VII	200

Одновременно мы провели с теми же семьями 20 опытов индивидуального добавочного кормления личинок рабочих пчел. Подкормкой служили убитые пекарские дрожжи, убитые дрожжи *Monilia*, витаминные экстракты из дрожжей *Oidium*, из дрожжей *Torula*, из дрожжей *Monilia*, чистый сахарный сироп 1,5:1 (для контроля).

Перечень опытов индивидуального кормления личинок приводится в таблице 2.

Индивидуальное кормление проводилось во всех случаях через 37—40, а в некоторых опытах через 44—49 и даже через 60 дней после начала общей подкормки. Только в опыте II, в семье № 25, и в опыте III, в семье № 31, оно было начато одновременно с общей подкормкой семей.

Мы предполагали, что продолжительная общая белково-витаминная подкормка семей окажет воздействие на обмен веществ всех особей семьи и отразится на качестве молочка, продуцируемого пчелами-кормилицами, а через молочко повлияет на маток, а также на личинок и молодых пчел, воспитываемых в тех же семьях. За 40—50 дней общей белково-витаминной подкормки в каждой семье воспитывается по крайней мере одно поколение молодых рабочих пчел, которое долж-

Таблица 2

Схема опытов индивидуального кормления личинок пчел

№ опыта	Дата опыта	Состав подкормки
Семья № 26		
56	4—10 VII	Сироп (1:1) и 5% убитых пекарских дрожжей
57	5—11/VII	Витаминный экстракт из дрожжей <i>Torula</i>
58-а	8—13/VII	Витаминный экстракт из дрожжей <i>Oidium</i>
59-а	8—13/VII	То же
50	15—21/VII	Сироп (1:1) и витаминный экстракт из дрожжей <i>Torula</i>
Контроль	4—10/VII	Сироп (1,5:1)
Семья № 31		
69	5—11/VII	Витаминный экстракт из дрожжей <i>Torula</i>
53	4—10/VII	То же
55	3—9/VII	"
III	26/V—1/VI	"
Семья № 35		
28	11—16/VII	Витаминный экстракт из дрожжей <i>Monilia</i>
33	11—16/VII	То же
34	11—16/VII	"
35	14—19/VII	"
37	3—9/VII	"
40	4—10/VII	"
Семья № 25		
29	6—12/VII	Сироп (1:1) и 5% убитых пекарских дрожжей
II	28/V—3/VI	То же
Семья № 18		
40/18	4—10/VII	Витаминный экстракт из дрожжей <i>Monilia</i>
41	6—12/VII	То же
52 бис	3—8/VII	"

но испытать воздействие подкормки. Следовательно, в опытах индивидуального кормления личинок мы должны были получить эффект от двойного воздействия: с одной стороны, молочка кормилиц, воспитывавшихся на белково-витаминной общей подкормке, с другой — на индивидуальной подкормке.

В 20 опытах мы наблюдали за темпами развития 388 личинок при индивидуальной подкормке, разной по количеству и качеству, дававшейся в разные сроки личиночного развития.

Из данных опытов можно отметить следующие.

1. Семья № 26 получила с 25 мая общую ежедневную подкормку — 200 куб. см сахарного сиропа (1:1) с 5% убитых пекарских

дрожжей. После 40 дней общей подкормки (4 июля) начат опыт (№ 56) индивидуальной подкормки личинок таким же сиропом с дрожжами. Оказалось, что у 22 личинок, получавших дополнительную подкормку по 1 капле в течение трех первых дней, развитие ускорилось: в личиночной фазе на 1—2 дня, в фазе куколки — на 1—3 дня, общее ускорение у большинства особей — на 2—3 дня.

У 10 личинок, получавших по одной капле подкормки в течение второго и третьего дней, развитие в личиночной фазе ускорилось в большинстве случаев на 1 день; в 40% случаев общее ускорение равно 2 дням.

У большинства из 17 личинок, получивших по одной капле подкормки в течение второго, третьего и четвертого дней, развитие в фазе личинки ускорилось на 1 день; у 6 личинок, получавших по одной капле подкормки в течение четвертого и пятого дней, — также на один день.

Результат опыта № 56 позволяет сделать вывод, что добавочное кормление личинок сиропом с 5% пекарских дрожжей, содержащих белок, углеводы и витамины, ускоряет развитие их в личиночной фазе. При этом подкормка личинок в первые дни воздействует сильнее и ускоряет не только личиночную, но и куколочную фазы развития.

2. Семья № 25 подкармливалась одновременно с семьей № 26 и таким же по количеству и качеству кормом (с 25 мая сиропом с 5% пекарских дрожжей). Опыты индивидуальной подкормки личинок сиропом с убитыми пекарскими дрожжами были начаты в последних числах мая (опыт II) и в первых числах июля (опыт № 29). Результаты их значительно различались.

Развитие 25 личинок, получавших в опыте II по одной капле подкормки во второй и третий дни, ускорилось в личиночной фазе на 2—2,5 дня, а 12 личинок, получавших в опыте № 29 по одной капле подкормки первые три дня, — только на 1 день.

Эти два опыта показывают, что в конце мая личинки реагировали на подкормку сильнее, нежели в начале июля. Таким образом, выясняется, что весной, когда в природе еще нет обильного взятка и пчелиные семьи не имеют больших запасов корма, подкормка личинок играет особенно заметную роль. Очевидно при относительно слабом весеннем кормлении личинки несколько недополучают корма и потому сильнее реагируют на белково-витаминно-сахарную подкормку.

Возможно, что в весеннее время и пчелы-кормилицы более интенсивно потребляют подкормку, что ведет к благоприятному изменению состава их молочка, обогащает его белком и витаминами, соответственно отражается на развитии выкармливаемых личинок.

Отсюда мы можем сделать вывод, что сахарно-дрожжевую подкормку пчелиных семей целесообразно применять в производстве преимущественно ранней весной.

3. В ряде июльских опытов (№ 57, 58-а, 59-а) в той же семье № 26 мы применяли для индивидуальной подкормки личинок витаминные экстракты из дрожжей *Togula* и *Oidium*, причем техника их получения была разной. В составе подкормки не было сахара и белка. Тем не менее во многих вариантах опытов развитие в личиночной и куколочной фазах ускорилось.

В опыте № 57 при подкормке 20 личинок в течение 5 дней (по одной капле витаминного экстракта из дрожжей *Togula* в день) развитие в личиночной фазе ускорилось на 1 день и в фазе куколки на 1 день, а всего — на 2 дня. У 11 личинок, получавших ту же подкормку в течение трех первых дней, развитие в личиночной фазе ускорилось

на 3 дня, а у 7 личинок, получивших по 3 капли в течение второго и третьего дней,— на 2—2,5 дня.

В опыте № 58-а развитие 6 личинок, получивших за 4—5 дней по 5 капель витаминного экстракта из дрожжей *Oidium*, ускорилося в личиночной фазе на 1 день и в фазе куколки — на 2—3 дня, а развитие 7 личинок, получивших ту же дозу, ускорилося в личиночной фазе на 2 дня и в фазе куколки — на 1—2 дня. Общее ускорение в обоих случаях 3—4 дня.

Особое место занимает опыт № 50, проведенный в той же семье. Здесь для подкормки 24 личинок применяли сахарный сироп с 6% убитых дрожжей *Torula*. При этом развитие 19 личинок, получивших по 2 капли подкормки (одну каплю на третий день и одну — на четвертый), ускорилося в личиночной фазе на 1—2 дня, а 5 личинок, получивших ту же дозу за первые два дня жизни,— на 3 дня. Крайне интересно, что у всех 24 личинок развитие в фазе куколки ускорилося на 4 дня. Общее же ускорение достигло 5—7 дней. Столь высокий эффект очевидно вызван наиболее благоприятным сочетанием в подкормке белковых, углеводных соединений и витаминов.

4. Семья № 31 получала общую подкормку различного состава: с 25 по 28 мая витаминный экстракт из дрожжей *Torula* в сиропе, с 30 мая по 15 июня—убитые дрожжи *Torula* в сиропе, 16 и 17 июня—сироп с убитыми дрожжами *Oidium* и, наконец, с 18 июня по 20 августа—сироп с 5% убитых дрожжей *Monilia*. Как видим, с 30 мая по 20 августа в рацион входили те или иные дрожжи, причем суточная дача их составляла в среднем около 8—10 г.

Опыт III, проведенный в той же семье с 26 мая, аналогичен опыту II. Эффект индивидуальной подкормки личинок витаминным экстрактом из дрожжей *Torula* был в этом случае очень высок. Развитие 7 личинок, получивших в первые 2 дня по 3 капли подкормки, ускорилося в фазе личинки на 2—3 дня, 4 личинок, получивших по 2 капли,— на 2 дня; 15 личинок, получивших во второй день по одной капле,— на 3 дня.

Наряду с этим в июльских опытах (№ 60, 53 и 55) у 55 личинок из 70, получивших по 3—5 капель того же витаминного экстракта, развитие в личиночной фазе протекало быстрее только на 1 день, а у остальных — на 1,5—2 дня; у 20 особей оно ускорилося на 1—2 дня в фазе куколки.

Следовательно, и здесь реакция на подкормку была сильнее в весеннее время, чем в июле.

5. В семье № 26 был проведен 4—10 июля контрольный опыт индивидуальной подкормки личинок чистым сиропом (1,5:1). У 45 личинок, получивших от 2 до 4 капель сиропа, заметного ускорения в развитии не было ни в той, ни в другой фазе. Значит, увеличение дозы углеводного компонента пищи не ускоряет развития. Повидимому, это обусловлено тем, что в естественной пище, доставляемой личинкам пчелами-кормилицами, углеводы есть в нужном количестве и не они лимитируют процесс развития. Это вполне согласуется с известным положением, что при недостатке перги, т. е. белкового корма, мед не может обеспечить нормального прироста числа пчел в семьях.

*Ленинградский ветеринарный институт,
Кафедра дарвинизма и зоологии.*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ

Ф. М. СУХОВЕРХОВ
Кандидат биологических наук



У серебряного карася преобладают в потомстве самки; самцы же встречаются чрезвычайно редко.

Установленный нами в Саввинском рыбном хозяйстве факт размножения серебряного карася при оплодотворении его икринок спермой других видов рыбы, в частности сазана, без проявления в потомстве признаков гибридизации, объяснялся по-разному. Одни объясняли это партеногенетическим способом размножения (Д. Д. Ромашов, 1945 г.; В. Ф. Натали, 1947 г.). Такое же мнение высказал и академик Л. С. Берг (1947 г.), назвавший размножение серебряного карася «однополым» (гиногенетическим). Н. И. Николюкин (1946 г.) также считает, что серебряный карась размножается гиногенетически (гиногенез рассматривается как частный случай партеногенеза, являющийся результатом «неполного оплодотворения»).

Такое заключение высказано на основе описанного американцами К. и Л. Хеббе (1932 г.) гиногенетического способа размножения у мексиканской рыбы *Mollinia formosa*, которая считается гибридной формой между другими видами *Mollinia* (*Mollinia sphenops* и *Mollinia latipina*). Но так как в результате этого получают одни самки с материнскими признаками, то К. А. Головинская и Д. Д. Ромашов (1947 г.) считают, что сперматозоиды сазана в оплодотворении икры карася не участвуют и лишь вносят в яйцеклетку аппарат клеточного деления, что «наследственные задатки, передаваемые через хромосомы, получают потомством только от матери».

Такие выводы сделаны авторами вопреки собственным цитологическим исследованиям, показавшим, что в икринки серебряного карася проникали сперматозоиды сазана, которыми они и оплодотворялись. Свои выводы о гиногенетическом размножении авторы строят на том, что при скрещивании серебряного карася с линейным карпом в потомстве не проявляется сигнальный ген N, которым, по их мнению, обладает линейный карп.

Теории партеногенетического или гиногенетического размножения серебряного карася свидетельствуют об идеалистическом подходе их авторов к объяснению процесса оплодотворения и наследования признаков.

В своих опытах мы задались целью выяснить основные особенности размножения и развития серебряного карася. Мы применяли обычную методику, принятую в рыбоводстве. В начале июня, когда температура воды повышалась до 18°, мы заливали пруды водой и сажали производителей на нерест. В опытных прудах к этому времени развивалась растительность, служившая необходимым субстратом для выметанной

икры. Серебряных карасей мы сажали в пруды без определения пола, считая их самками. Самцов других видов рыбы (сазан, золотой карась, золотая рыбка и линь), используемых для оплодотворения, выбирали по текучим молокам. В контрольные пруды сажали одних серебряных карасей, без подсадки самцов других видов рыбы.

Рыба, посаженная на нерест, оставалась в пруду до вылова мальков. Выловленных из нерестовых прудов подопытных особей серебряного карася мы вскрывали, чтобы определить их пол.

Осенью 1942 г. от самок серебряного карася и самцов сазана было получено 75 тыс. сеголеток (рыба сего лета). В контрольном пруду, где не было самцов сазана, потомства не получено. Опыты 1943 г. дали такой же результат. Получено многочисленное потомство (105 тыс. сеголеток); в контрольных прудах нереста не происходило. В августе контрольные самки были вскрыты. В них оказалась созревшая невыметанная икра.

В 1944 и 1945 гг. в опытных прудах получено потомство: от оплодотворения икры серебряного карася спермой сазана — 94 тыс. сеголеток, спермой золотого карася (*Carassius carassius* L.) — 82,5 тыс., спермой золотой рыбки (*Carassius auratus* L.) — 40 тыс. и спермой линя (*Tinca tinca* L.) — 0,5 тыс. сеголеток.

Установлено, что серебряный карась неспособен размножаться без участия самцов других видов рыбы и что серебряный карась может размножаться в прудах, если там есть самцы сазана, золотой рыбки и линя.

Для проверки этого положения автор, с помощью научного сотрудника В. М. Королевой и рыбовода И. В. Марченко, провел в начале июля 1945 г. искусственное оплодотворение икры самок серебряного карася спермой золотого карася. Икра была оплодотворена сухим способом и размещена на ветках можжевельника в аквариуме с проточной водой. Из оплодотворенной икры вывелись мальки; из них 12 выращивались в аквариуме и к осени весили до 3—5 г. Неоплодотворенная икра, которая находилась в другом аквариуме, погибла.

При оплодотворении икры серебряного карася спермой различных видов гибридное потомство наследовало видовые морфологические признаки материнской формы (рис. 1). Лишь у единичных особей проявлялись признаки отцов; у некоторых особей, полученных от скрещивания серебряного карася с сазаном, имеются усики (у серебряного карася их нет, у сазана — две пары).

При вскрытии в каждом поколении не менее 100 рыб самцов почти не обнаружено. Один самец (из 50 вскрытых рыб) обнаружен

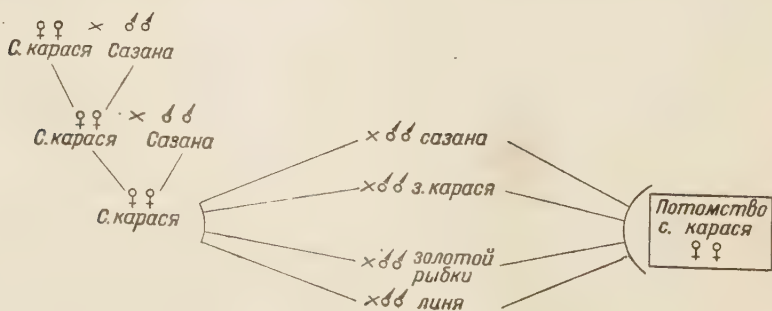


Рис. 1. Схема размножения серебряного карася в Саввинском рыбхозе.

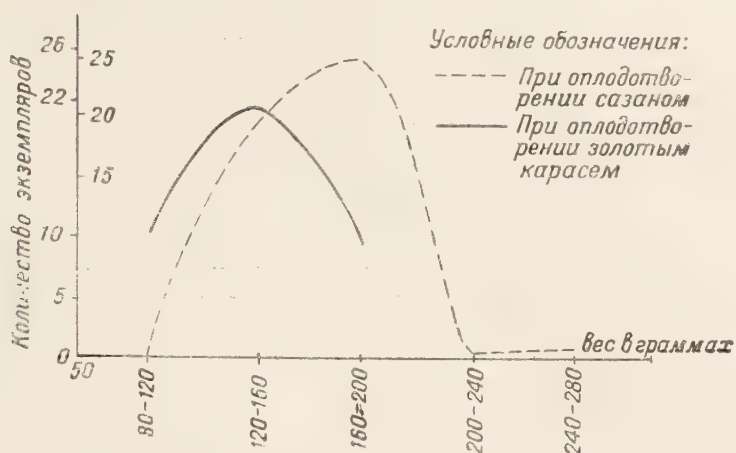


Рис. 2. Кривая изменчивости роста серебряного карася при оплодотворении сазаном и золотым карасем

в Саввинском рыбном хозяйстве среди потомства, полученного от оплодотворения икры серебряного карася спермой сазана, и два самца (из 60 вскрытых)— в хозяйстве «Гжелка» (Московская область), где серебряного карася разводят в промышленных масштабах. В обоих случаях самцы по видовым признакам не отличались от самок.

Особь, полученные от оплодотворения икры серебряного карася спермой сазана, весили в однолетнем возрасте в 3,6 раза больше, чем полученные от оплодотворения спермой золотого карася.

Предполагая, что на рост в первое лето могли повлиять условия выращивания, мы в следующем году выращивали потомство от оплодотворения икры серебряного карася спермой сазана и золотого карася в одинаковых условиях.

В потомстве от оплодотворения спермой сазана вес отдельных особей был от 120 до 260 г, а от оплодотворения спермой золотого карася — 80—185 г, причем в первом было больше крупных экземпляров (рис. 2).

В развитии серебряного карася, воспитанного в Саввинском рыбном хозяйстве, где использованы самцы сазана, произошли существенные изменения: во-первых, он начал становиться половозрелым в двухгодичном возрасте (в естественных водоемах — в трехгодичном); во-вторых, абсолютная плодовитость (количество икринок на особь) возросла в два раза.

Половой состав серебряного карася в естественных водоемах изучался с помощью инспекторов рыбохозяйственного надзора, проводивших паспортизацию заморных озер, путем вскрытия выловленной рыбы, а частично использован материал Всесоюзного научно-исследовательского института озерно-речного хозяйства, изучавшего во время Великой Отечественной войны сибирские водоемы.

В озере Ханка (бассейн Амура) отношение самцов к самкам 1:1,3, в озере Болонь 1:8,7, а в озере Петропавловском — 1:20.

В бассейне Оби обследовано 35 озер; относительно большое количество самцов обнаружено лишь в озерах Ерошкино и Гжатское (1:3,1—1:3,4) и в озере Островное (1:3,8). В остальных случаях соотношение выражается от 1:7 (озеро Кексель) до 1:559 (озеро Уелги). Совершенно не обнаружено самцов в озерах Стародеревенское,

Чемодан, Казатово, Мензелинское, М. Берчикуль, Гагары, Соскуль, Убинивое, Зеркалы, Воронье, Травное, Янычково.

В озерах бассейна Волги также преобладают самки. В озерах поймы Волги — Орловое, Карасевое — и в ряде прудов Куйбышевской и Саратовской областей самцов не обнаружено.

В 1939 г. было вскрыто 600 взрослых рыб из озера Копытково, Усть-Лабинского района, Краснодарского края. Самцов среди них не оказалось, а в 1945 г. отношение самцов к самкам в этом озере составляло 1 : 253.

Во всех обследованных заморных озерах, населенных только карасями, серебряный карась обитал совместно с золотым.

Большой интерес представляют данные по водохранилищам Манычского канала: из 463 рыб, вскрытых в 1944—1945 гг., лишь одна оказалась самцом, а в улове 1948 г. (по данным И. Я. Сыроватского) соотношение самцов и самок было 1 : 13.

В прудах бассейнов Днепра и Дуная это соотношение составляло 1 : 165—1 : 235. В прудах рыбного хозяйства им. Дзержинского (Каме-нец-Подольская область) самцов вообще не обнаружено. Материалы по 60 озерам и прудам, результаты вскрытия 18 200 взрослых рыб показали резкое преобладание самок серебряного карася; в 40% исследованных водоемов самцов не обнаружено вовсе.

В отдельных водоемах у серебряного карася наблюдалось различие в окраске брюшины, а этот видовой признак считался устойчивым. В прудах Всесоюзной сельскохозяйственной выставки мы обнаружили 2 особи, отличающиеся светлой окраской брюшины; у 39 особей из 100, выловленных в озерах поймы Волги (Ставропольский район, Куйбышевской области), цвет брюшины был угольно-черным, у 29 — серым (с переходом от угольно-черного к светлому) и у 32 — светлым, сходным с цветом брюшины у золотого карася. И форма плавательного пузыря, также считавшаяся устойчивым видовым признаком, в отдельных водоемах различна.

В озере Янычково плодовитость серебряного карася составляет от 5 тыс. до 50 тыс. икринок на самку; в бассейне Оби, по данным Шutowой, — от 27 тыс. до 117 тыс., а по данным Вовка — от 19 тыс. до 198 тыс. В Саввинском же рыбном хозяйстве она значительно выше: от 83 тыс. до 366 тыс. икринок на самку.

Ввиду высокой концентрации сперматозоидов в молоках рыб, мы теоретически допускали возможность существования серебряного карася, как определенного вида, при ограниченном количестве самцов, тем более, что жизнестойкость его очень высокая. Но вместе с тем возник вопрос: не является ли серебряный карась вымирающим видом? Анализ развития его в озере Уелги, Челябинской области, опроверг эти предположения.

Озеро Уелги площадью в 4000 га, расположенное в бассейне Оби, населено исключительно серебряным и золотым карасями. К 1921 г. озеро пересохло, и рыба сохранилась лишь в отдельных ямах. В 1924 г. озеро начало наполняться водою, и к 1928 г. площадь зеркала воды опять достигла 4000 га. В этом году здесь впервые замечен карась, а в 1930 г. его стали ловить в промысловых масштабах. В уловах 1933 г. серебряный карась составлял 98,5%, а золотой — 1,5%. По нашим подсчетам, в 1933 г. в озере было 3422 тыс. штук серебряного карася, в том числе 25,5 тыс. самцов. По данным за 5 лет, серебряный карась размножился в 67 раз быстрее, чем золотой карась, у которого соотношение самцов и самок равно 1 : 1. Еще быстрее он заселил, до промысловых размеров, Манычские водохранилища. Во время Отече-

ственной войны плотины водохранилищ были прорваны и вода спущена. В оставшихся частях их лещ и судак погибли от замора. Сохранились лишь серебряный карась и сазан.

К 1947 г., после восстановления плотин, Веселовское водохранилище имело площадь до 10 тыс. га, и уже в 1948 г. серебряный карась стал здесь основной промысловой рыбой: его ловили по 54 кг с гектара.

Причину столь быстрого размножения серебряного карася объясняют наши исследования, которые проводились в 1946 г. с участием наблюдателей-рыбоводов В. Ф. Савенко, В. П. Золотцева и Н. П. Наденного, в головном пруду рыбного хозяйства «Кобыленка», Тульской области, в озере Сенгилеевском, Ставропольского края, и в озере Янычково, Свердловской области. По данным за 1943—1945 гг., самцов серебряного карася в этих водоемах не было.

В рыбном хозяйстве «Кобыленка» интенсивный нерест серебряного карася начался 20 июня, при температуре воды 22°. Контрольный лов, производившийся ставными сетями и неводом, показал, что здесь имеются общие места нереста золотого и серебряного карасей.

Из пойманных на местах нереста 30 золотых карасей 13 оказались самками, уже выметавшими икру, и 17 — самцами с текучими молоками, а все 70 серебряных карасей, пойманных в то же время, были самками с невыметанной икрой. Нерест серебряного карася продолжался с 20 июня по 26 июля. После 26 июля вылавливались в большинстве случаев самки, уже выметавшие первую порцию икры. Наличие на нерестилищах золотого карася говорит о его роли в размножении серебряного карася в естественных условиях.

В озере Сенгилеевском, площадью 2200 га, водятся серебряный карась, сазан, голавль и пескарь. Серебряный карась зашел в озеро из р. М. Егорлык в 1934 г. при прорыве плотины. Промысловый лов его начался с 1937 г., а с 1941 г. серебряный карась занял в добыче 95%. Малый улов сазана (всего 5%) объясняется отсутствием для него нерестилищ — участков со свежезаливаемой растительностью.

Нерест сазана в 1946 г. происходил со 2—3 мая при температуре воды 18—20°. Сазан подходил к нерестилищам косяками. В период нереста его на нерестилищах не наблюдалось самок серебряного карася, которые в 1946 г. начали подходить лишь в самом конце нереста сазана — с 15 мая, когда температура воды была 22°.

Среди 1000 вскрытых взрослых серебряных карасей самцов не оказалось.

В контрольных уловах (на местах нереста) и в промысловых уловах вместе с серебряными карасями, как правило, вылавливался сазан.

У сазана соотношение самок и самцов на нерестилищах равно 1 : 3—1 : 4. Это объясняется тем, что в это время самки выметали икру и ушли на места питания. Среди самок встречались лишь единичные экземпляры с невыметанной второй и третьей порциями икры.

В нересте участвуют самки серебряного карася в возрасте 3—6 лет. Не все они выметывают икру полностью. Даже в конце августа — начале сентября встречаются экземпляры с еще невыметанной икрой.

Серебряный карась выметывает икру в три приема: первый раз во второй половине мая. Из вскрытых 25 мая 1946 г. 100 самок пяти—семилетнего возраста 63 уже выметали первую порцию икры, у остальных рыб ястыки были полными. Лишь к 15 июня стало заметно увеличиваться число самок с остатками слабо развитой третьей порции икры. К 6 июня количество самок, выметавших первую порцию икры,

увеличилось до 90%, а выметавших две порции — до 50—60%. Во всех вскрытых самках находилась третья порция икры.

В озере Янычково, площадью 1695 га, рыба представлена золотым и серебряным карасями. Из реки сюда заходят плотва, щука, окунь, а также линь, ерш и язь, которые промыслового значения не имеют. В период Великой Отечественной войны здесь ежегодно вылавливали 400—600 ц серебряного карася.

Наблюдениями установлено, что нерестилища серебряного и золотого карасей совпадают. Серебряный карась мечет икру в три срока; на нерестилища он приходит раньше, чем золотой карась.

В 1946 г. первый нерест серебряного карася проходил 3—4 июня, второй — в 20-х числах июня и третий — в конце июня — начале июля. Массовый нерест в 1946 г. наблюдался с 23 по 25 июня при температуре воды 22—23°. Из контрольных уловов на нерестилищах 23 июня мы взяли пробу (каждый десятый экземпляр), всего 65 серебряных и 150 золотых карасей. Все серебряные караси 3—5-летнего возраста оказались самками; из 150 золотых карасей самок было 89, самцов — 61.

С 1 по 25 июня в озере поймано около 3 тыс. половозрелых серебряных карасей, общим весом 528 кг. Работницы, потрошившие рыбу для посола, просматривали каждую из них, но среди всей этой рыбы ни одного самца не оказалось.

Исследованиями, проведенными в трех водоемах, где самцов серебряного карася не было, установлено:

1. Однополая популяция серебряного карася становится половозрелой в трехгодичном возрасте. В естественных водоемах серебряные караси на нерестилищах представлены экземплярами 3—6-годовалого возраста. Самки выметывают икру при температуре воды 22—23°, порциями в три срока.

2. Однополый серебряный карась размножается на нерестилищах сазана и золотого карася.

3. Нерест серебряного карася происходит позже нереста сазана и золотого карася. Самцы последних имеют текущие молоки и после икрометания самок задерживаются на местах нереста, куда и подходят самки серебряного карася.

4. Однополые популяции серебряного карася размножаются значительно интенсивнее, чем сазан и золотой карась, спермой которых оплодотворяется икра серебряного карася.

5. Высокая интенсивность размножения серебряного карася и быстрое заселение им водоемов до промысловых размеров связаны с высокой плодовитостью, однополым составом и оплодотворением икры серебряного карася спермой сазана и золотого карася.

* *
*

Собранные нами материалы показывают, что термин «однополое» (гиногенетическое) размножение к серебряному карасю не применим, так как однополое размножение отождествляется с партеногенетическим (девственным) размножением, что опровергается результатами наших наблюдений, которые проводились и в прудах, и в естественных водоемах. Исследования в природе показали, что самцы серебряного карася развиваются в тех водоемах, где икра рыбы этого вида оплодотворяется спермой самцов других видов рыбы (Саввинское рыбное хозяйство, «Гжелка», озеро Копытково, Манычское водохранилище).

Явления, происходящие при размножении серебряного карася, могут быть правильно объяснены с позиций мичуринского учения, указывающего, что «...гаметы (половые клетки) в смысле развития из них без оплодотворения организмов не обладают никакой жизненностью, так как яйцеклетки животных и растений без оплодотворения не превращаются, не развиваются в организмы» (Т. Д. Лысенко).

Опыты по размножению серебряного карася, в том числе факт прекращения развития неоплодотворенных икринок, доказывают отсутствие партеногенетического размножения этой рыбы. В опытах по искусственному партеногенезу развитие в икринке доходит лишь до стадии гаструлы, а иногда до более поздних стадий, причем эмбрионы во всех случаях оказываются нежизнеспособными. Жизненность половых клеток серебряного карася возникает в результате оплодотворения сперматозоидами других видов рыбы, т. е. при внесении в них элементов другого пола, создающих противоречивость оплодотворенной яйцеклетки.

Общеизвестно, что гибридное потомство может наследовать признаки одного из родителей и не проявлять признаков другого родителя в ряде поколений. Оплодотворенные яйцеклетки серебряного карася полностью ассимилируют вещества, вносимые сперматозоидами других видов рыбы. Наследственные признаки оплодотворяющего начала не проявляются в потомстве, или проявляются в самой ничтожной степени.

Оплодотворение икры серебряного карася спермой других видов рыбы способствует его размножению и расселению в новых водоемах.

*Всероссийский научно-исследовательский
институт прудового рыбного хозяйства,
г. Москва*

НОВЫЕ ЗИМОСТОЙКИЕ СОРТА ЯБЛОНИ ДЛЯ ЮЖНОГО УРАЛА

П. А. ЖАВОРОНКОВ

Кандидат сельскохозяйственных наук



В письмах к уральским и сибирским садоводам И. В. Мичурин неоднократно указывал, что развитие садоводства на севере, на Урале и в Сибири получит прочную основу только тогда, когда в этих районах, отличающихся суровыми климатическими условиями, будут выведены местные сорта плодовых растений. Суровый климат и почвенные особенности явятся воспитателями свойств выносливости и зимостойкости у растений.

В своей селекционной работе по выведению зимостойких сортов яблони, пригодных для промышленной культуры на южном Урале, мы руководствовались этими указаниями великого преобразователя природы.

Мы провели многочисленные скрещивания различных групп яблони, а также получили гибридные семена от свободного опыления различных сортов.

Наши наблюдения над гибридным потомством показывают, что зимостойкость формируется у растений в течение первых десяти лет их жизни под непосредственным воздействием внешних условий и что она тем выше, чем суровее климат. Сорта, формировавшиеся на юге, имеют минимальное свойство зимостойкости; сорта центральной России обладают повышенной зимостойкостью и дают в 10 раз больше зимостойких гибридных сеянцев, чем южные сорта; сорта, формировавшиеся на Урале, еще более зимостойки и дают зимостойких сеянцев в 15—20 раз больше.

Для выведения зимостойких сортов яблони мы посеяли семена нескольких сортов, в частности, Скрыжапеля и Аркада желтого. Путем воспитания многочисленных сеянцев удалось получить новые ценные сорта: некоторые сеянцы превзошли по зимостойкости сорта Скрыжапель и Аркад желтый, от которых были взяты семена. Сортовые насаждения Скрыжапеля и Аркада желтого погибли в суровые зимы, тогда как ряд их сеянцев не получил сколько-нибудь серьезных повреждений.

Сравнение сеянцев Скрыжапеля, Китайки абрикосовой и Аркада желтого показало следующее. Из 765 сеянцев Скрыжапеля, высаженных на постоянное место, после суровых зим сохранилось только 20%, а из 153 сеянцев Китайки абрикосовой и Аркада желтого — 50%. Необходимо отметить, что все сеянцы воспитывались на одном участке.

Большая зимостойкость сеянцев у нас Китайки абрикосовой и Аркада желтого объясняется наследственными качествами исходных материнских форм, а также и тем, что семена их получены от свободного опыления в условиях Челябинска. Это способствовало получению более зимостойкого потомства. Большую роль сыграло и то, что семена раз-

вивались в местных климатических и почвенных условиях. Сеянцы этих двух сортов зимостойки, дают сравнительно крупные плоды, хорошего вкуса, преимущественно летнего созревания.

Таким образом, в наших работах по выведению новых промышленных сортов яблони путем посева семян полностью подтвердилось мичуринское положение о том, что «Все такие сорта (перенесенные целыми растениями из других областей — П. Ж.) не будут выносливы на Урале, и все попытки культуры их никогда не дадут хороших результатов...»

Совершенно противоположное будет с сортами, выращенными из семян в данной местности, когда строение организма выращенного дерева с самой ранней стадии своего развития — из семян — сложится под постоянным влиянием местных климатических и почвенных условий.

Каждый такой отобранный сеянец по выносливости, хорошим качествам плодов и урожайности уже не побоятся никаких невзгод Уральской местности — они ему будут привычны*.

Свойства сеянцев в значительной мере зависят от воспитания. Условия среды могут сильно влиять на формирование свойств приспособленности к местному климату, если особенности питания не будут противодействовать этому или же не окажут преобладающего влияния на развитие других свойств.

Известно, что климатические условия каждой местности не являются вполне устойчивыми, неизменными. В частности, суровые зимы чередуются со сравнительно мягкими. Особо суровые зимы оказываются критическими для плодовых растений. Плодовые деревья в течение длительного срока нормально развиваются, в суровую же зиму погибают или сильно обмерзают.

Как показывает история садоводства центральной России, морозы наносят большое повреждение садам один — два раза в 10 лет.

Чтобы избежать массовых повреждений, желательно создать сорта, имеющие так сказать гарантийный «запас зимостойкости», т. е. создать сорта, которые были бы способны переносить самые сильные морозы, бывающие в данной местности.

Нам представляется, что такие сорта можно создать, если формировать новые сорта для данной местности путем воспитания в районах, отличающихся более суровым климатом.

Известно, что сибирские сорта — не только ранетки, но и полукультурные (занимающие промежуточное место между промышленными среднерусскими сортами и сибирскими ранетками) благополучно зимуют в Челябинской, Свердловской и Вологодской областях. Выдающиеся мичуринские сорта Кандиль-китайка и Пепин шафранный более устойчивы в Курской и Воронежской областях, чем в Московской и Горьковской.

Необъятные пространства нашей родины позволяют вести селекционную работу в самых разнообразных климатических условиях. Сорта, выведенные, положим, в Челябинской области, будут достаточно зимостойки в условиях более западных районов (Удмуртская АССР, Горьковская и Ивановская области), где даже в самые суровые зимы мороз не достигает 46—48°, как в Челябинской области. Опыт продвижения сибирских и дальневосточных сортов плодовых растений на запад — на Урал и в северные области РСФСР — подтверждает это.

* И. В. Мичурин. Сочинения, т. IV, 1948, стр. 172.

Может возникнуть опасение, что растения, формировавшиеся в су-ровых условиях, при переносе их в области, где климат мягче, будут выходить из состояния покоя еще осенью и утратят зимостойкость. Однако это мало вероятно. Опыт сортоизучения показывает, что большая часть плодовых пород и сортов имеет длительный период покоя и даже в очень теплую осень вторичного роста у них не наблюдается.

В результате 15-летней систематической работы по воспитанию, отбору и изучению сеянцев яблони мы выделили к концу 1948 г. 196 отборных и элитных сеянцев и получили из них новые сорта для южного Урала. По совокупности признаков эти сорта делятся на три группы.

Первую группу составляют мелкоплодные сорта. По происхождению это, главным образом, гибриды Сибирской ягодной яблони с промышленными сортами. Они особо зимостойки и приспособлены к суровому климату Челябинской области.

Во вторую группу входят сорта с более крупными, вкусными плодами, весом от 25 до 50 г. Они также весьма зимостойки. По происхождению это искусственные и естественные гибриды сибирских ранеток и китаек с зимостойкими промышленными сортами.

Третья группа состоит из сортов с еще более крупными плодами, весом от 60 до 140 г. Вкусовые качества плодов высокие. По зимостойкости сорта этой группы превосходят самые зимостойкие среднерусские сорта, но уступают сибирским ранеткам.

Вот краткая характеристика новых сортов.

Первая группа сортов

Новые гибридные сорта ранеток удачно сочетают в себе зимостойкость, урожайность, хорошие вкусовые качества и значительную лежкость плодов.

По зимостойкости и урожайности их можно поставить наравне с зимостойкими сортами типа Ранетка пурпурная и Непобедимая Грелла, но по размерам, вкусу и лежкости плодов они намного лучше.

В эту группу входят следующие новые гибридные сорта ранеток, выведенные на Челябинской плодо-овощной опытной станции.

Уральское красное (сеянец № 6—83—28). Получен от опыления сибирской ягодной яблони № 3 пыльцой Антоновки обыкновенной. Семена посеяны в 1935 г., плодоношение началось в 1943 г. Вес плода 13 г. Окраска плодов золотисто-желтая, с темнокрасным румянцем. Мякоть хорошего, кисло-сладкого вкуса.

Уральское оранжевое (сеянец № 7—9—5). Получен от опыления сибирской ягодной яблони № 3 пыльцой Антоновки обыкновенной. Семена посеяны весной 1935 г., плодоношение началось в 1940 г. Зимостойкость дерева в условиях Челябинска высокая. Урожайность хорошая. Средний вес плода — 15 г. Вкус кисло-сладкий, хороший. Плоды могут храниться до января.

Пармен ягодный (сеянец № 6—82—30). Получен от опыления сибирской ягодной яблони № 3 пыльцой Пармена зимнего золотого. Семена посеяны весной 1935 г., плодоношение наступило в 1941 г. Сорт зимний. Плоды хранятся до января. Дерево зимостойкое, сильно-рослое, урожайное. Средний вес плодов 11 г. Мякоть кисло-сладкого хорошего вкуса.

Шампанрен-сибирка (сеянец № 7—4—49). Получен от опыления Сибирской ягодной яблони № 3 пыльцой Ренета Шампанского. Семена посеяны весной 1935 г., плодоношение наступило в 1940 г.

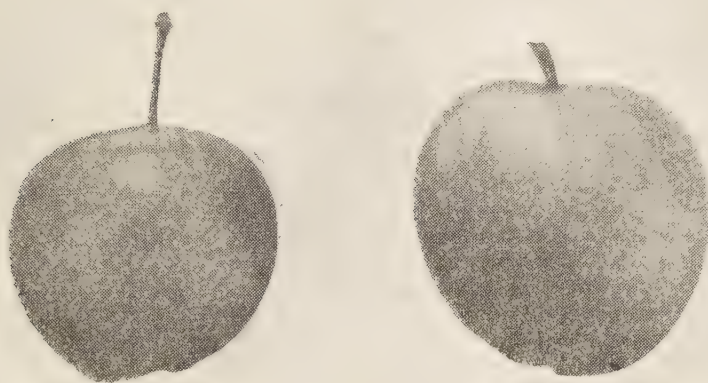


Рис. 1. Плоды яблони сорта Высокое.

Зимостойкость дерева высокая, урожайность хорошая. Средний вес плода — 13 г. Вкус кисло-сладкий. Плоды могут храниться до февраля.

Нежное. Сорт выведен от опыления Китайки пыльцой Красноцветя уральского (сеянец № 1—16—19). Дерево отличается зимостойкостью, силой роста и урожайностью. Плоды осеннего созревания. Средний вес плода 25 г. Мякоть очень сочная, нежная, отличного кисло-сладкого вкуса.

В первой группе наибольшую ценность представляют Уральское красное, Пармен ягодный. Они могут выращиваться в самых суровых климатических условиях.

Вторая группа сортов

Высокое. Сорт выделен из селекционных сеянцев. Дерево очень сильнорослое. Отличается полной зимостойкостью и большой урожайностью. В 15-летнем возрасте дало более 70 кг плодов. Вес плода достигает 50 г. Вкус хороший (лучше чем Аниса алого). Плоды созревают в сентябре и могут храниться до декабря. Сорт введен в стандартный сортимент для Челябинской области и широко размножается (рис. 1).

Уральское наливное. Сорт получен от опыления сорта Ранетка красная пыльцой Папировки (сеянец № 6—1—35). Семена посеяны в 1936 г., плодоношение наступило в 1943 г. Дерево средней силы, высокзимостойкое, урожайное. Крона густая.

По времени созревания плодов сорт осенний, плоды лежкие. Средний вес их — 35—40 г, форма округлая. Плодоножка длинная, чашечка неоппадающая, кожица гладкая, блестящая, окраска зеленовато-желтая; мякоть белая, нежная, сочная, кисло-сладкого вкуса.

Третья группа сортов

В третью группу входят крупноплодные сорта. Они выведены методом посева семян самых зимостойких среднерусских сортов, последующего воспитания и отбора сеянцев. По зимостойкости новые челябинские сорта превосходят Коричное, Антоновку и Грушовку московскую; по размерам и вкусовым качествам плодов не уступают среднерусским сортам.

Ренет уральский. Выделен из сеянцев Аркада желтого (№ 1—3—4). Дерево средней величины, очень зимостойкое и урожайное. Крона редкая, раскидистая. Сорт осеннего созревания. Средний вес плода — 72 г. Плоды округлые. Окраска зеленоватая, на меньшей части плода розовый румянец (полосками). Мякоть кремовая, нежная, мелкозернистая, сочная, сладкая, превосходного вкуса, со слабым ароматом (рис. 2).

Уральское золотое. Сорт выделен из сеянцев Аркада желтого (№ 7—9). Дерево средней силы роста, очень зимостойкое. Средний вес плода 77 г. Плоды позднелетнего созревания, цилиндрической формы, слабо ребристые. Окраска бледнозолотистая. Мякоть кремовая, грубая, мелкозернистая, сочная, кисло-сладкая, со слабым ароматом.

Сеянец Аркада желтого (№ 7—110). Дерево сильнорослое, крона редкая, узкопирамидальная. Плоды позднелетнего созревания. Средний вес их — 60 г. Плоды округлые, с тупыми ребрами. Окраска золотисто-желтая. Мякоть хорошего качества, желтая, средней плотности, мелкозернистая, сочная, кисло-сладкая, пряная, со слабым ароматом.

Уральское ребристое. Сорт выделен из селекционных сеянцев Скрыжапеля (сеянец № 5—88). Дерево большое, быстро растущее, зимостойкое. Крона средней густоты, пирамидальная. Сорт осеннего созревания. Плоды крупные, средний вес 120 г, плоско-округлые, сильно ребристые, слегка скошенные. Окраска зеленоватая, со слабым румянцем. Мякоть зеленовато-белая, сочная, кисло-сладкая.

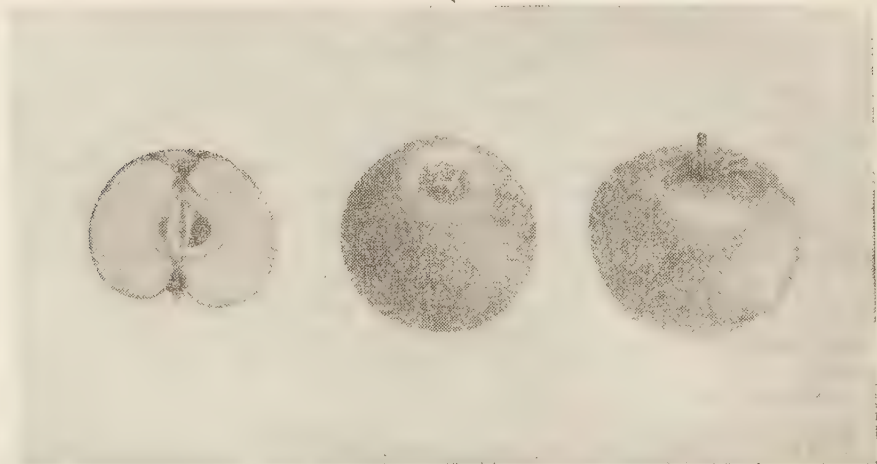


Рис. 2. Плоды яблони сорта Ренет уральский.



Рис. 2. Плоды яблони сорта Уральское ребристое.

Сорт выделен за зимостойкость, силу роста дерева, величину и хороший вкус плодов (рис. 3).

Уральское зимнее. Сорт выделен в 1944 г. из селекционных сеянцев Скрыжапеля (№ 5—71). Дерево большое, быстро растущее. Не подмерзает даже в суровые зимы. Средний вес плода 101 г. Плоды ширококонической формы, ребристые. Окраска в период съемной зрелости зеленая, с румянцем в виде темнокрасного загара на меньшей части плода. Плоды могут храниться до февраля. При созревании в лежке основная окраска светлеет, румянец же остается без изменения. Мякоть зеленоватая, средней плотности, мелкозернистая, кисло-сладкая, хорошего вкуса. Урожайность высокая.

Зеленое. Сорт выделен из сеянцев Скрыжапеля (№ 3—75). Дерево большое. Крона средней густоты, округлая. Плоды могут храниться до декабря, крупные (вес 140 г), округлой формы, сильно ребристые. Окраска темнозеленая. Румянец в виде темнокрасного загара на небольшой части плода. Мякоть плода хорошего качества, зеленоватая, средней плотности, мелкозернистая, сочная, кисло-сладкая.

Государственная комиссия по сортоиспытанию плодовых и ягодных культур приняла 19 наших новых сортов для изучения на сортоиспытательных участках в ряде областей северной и восточной части РСФСР.

Новые сорта размножаются питомником станции. В 1948 г. выпущено более 1200 двухлетних саженцев, в 1950 г. намечено выпустить 5000 и в 1951 г. — 6000 саженцев. Новые сорта изучаются на сортоиспытательных участках в Магнитогорском опорном пункте, Троицком питомнике, Шадринском опорном пункте, в саду Чудиновской МТС, а также в колхозных садах и в садах опытников-мичуринцев.

Фруито-овощная опытная станция
имени И. В. Мичурина, г. Челябинск.

ГРУППИРОВКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ ПРИ СЕЛЕКЦИИ

П. И. АЛЬСМИК



Гибридизация картофеля даже между генетически отдаленными формами не представляет особых сложностей. Но зато гораздо труднее последующий отбор. Отбор по главнейшим признакам: по урожайности, крахмалистости, устойчивости к заболеваниям и пр., но без учета общей биологической природы данного сорта или формы часто не достигает цели.

В практике селекционной работы были случаи, когда весьма продуктивные вначале гибриды картофеля быстро теряли свою высокую продуктивность, и их приходилось забраковывать. Так, например, на Белорусской государственной селекционной станции выделялись гибриды 913-7, 1026-11, так что предполагалось даже передать их в Госсортосеть. Однако в дальнейшем их продуктивность резко снизилась. Это заставляет глубже изучать биологическую природу сортов, чтобы затем наметить целенаправленный режим воспитания. Эффективным оказался принцип морфо-биологической оценки того или иного сорта.

Фридрих Энгельс подчеркивал, что «Вся органическая природа является одним сплошным доказательством тождества или неразрывности формы и содержания. Морфологические и физиологические явления, форма и функция обуславливают взаимно друг друга» *. Форма может говорить о содержании, т. е. общий вид, конституция растения дают представление о продуктивности и биологии его. И. В. Мичурин, глубоко знавший растительные организмы и их поведение в различных условиях внешней среды, отбирал по морфо-биологическим признакам нужные формы уже на ранних стадиях их развития. Дальнейшее целенаправленное воспитание таких форм приводило к созданию требуемых сортов.

Все сорта картофеля можно разделить по характеру развития на резко различные группы: сорта с ветвистым стеблем у основания и сорта, стебли которых внизу не ветвятся. Растения второй группы, легче подвергаясь вырождению, могут быстро терять свою первоначальную продуктивность. Для растений этого типа надо с самого начала предусмотреть специальный режим воспитания: летние посадки, посадки на окультуренных осушенных торфяниках и пр.

Каждая группа растений имеет еще ряд других характерных признаков и особенностей. В пределах групп можно выделить типы. Наиболее резко отличия проявляются в период цветения.

* Ф. Энгельс. Диалектика природы. Огиз, 1946, стр. 249.



Рис. 1. Растение картофеля первой группы, тип 1.

Главные морфологические отличия растений первой группы следующие. Кусты с ветвистыми стеблями в нижнем ярусе. Стебли чаще всего граненые, обычно с сильно развитыми узлами и коленчатостью. Форма куста — от широкоразвалистой до сжатой. Общая мощность развития растений достаточная. Корневая система развитая. Столоны средней длины; ярусы их чаще всего сближены.

Сорта этой группы, как правило, позднеспелые. Урожай относительно выравненный. Вырождения и ухудшения в условиях Белоруссии у них не отмечалось. Эта группа представляет определенный селекционный интерес. Наиболее характерные типы в этой группе следующие:

Первый тип. Стеблей — 3—6, толщина их и общая мощность развития средняя. У растений некоторых сортов стебли неодинаковы: наряду с крупными встречаются более мелкие. Выход стеблей из почвы разрозненный. Куст широкий, развалистый (рис. 1). Общий урожай довольно высокий.

Второй тип. Число стеблей 3—5. Стебли обычно граненые, средней мощности развития. Выход из почвы менее разрозненный. Форма куста широко овальная или широкая в верхней части (рис. 2). При хорошей агротехнике растения этого типа дают высокий урожай; по размеру клубни выравненные.

Третий тип. Стеблей 1—3, значительно утолщенных. Выход стеблей из почвы сомкнутый. Форма куста либо вообще сжатая, либо резко сужающаяся к вершине (рис. 3). Корневая система средне развитая. Число клубней сравнительно небольшое, но обычно они крупные. Общий урожай невысокий; тип непродуктивный.

Сорта второй группы имеют кусты с неветвистыми стеблями, различной мощности развития, от развалистой до узко сжатой формы. Корневая система обычно вертикально углубляющаяся. Столонная система многоярусная. Ярусы значительно удалены друг от друга. Клубни разной величины, в большом количестве.



Рис. 2. Растение картофеля первой группы, тип 2.

Среди форм второй группы встречаются различные по длине вегетации — от скороспелых до весьма поздних. В обычных условиях может значительно проявляться вырождение, причем даже и у весьма поздних сортов.

При хорошей агротехнике сорта этой группы дают очень высокий урожай, но необходимо принимать меры, предупреждающие вырождение: летние посадки, посев на окультуренных осушенных торфяниках и пр.

В пределах этой группы можно выделить такие типы растений.

Первый тип. Стеблей 4—8, средней мощности развития. Выход из почвы весьма разрозненный. Форма куста широкая, разложистая; стебли могут быть поникающими (рис. 4).

Корневая система развитая. Столонная система многоярусная. Клубней много, причем иногда бывает значительное количество мелких. При хорошей агротехнике очень продуктивны. Продолжительность вегетационного периода различная.

Второй тип. Стеблей 4—7, средней мощности развития. Выход из почвы менее разрозненный. Стебли слегка дугообразные и сгибаются в наружную сторону. Форма ку-



Рис. 3. Растение картофеля первой группы, тип 3.



Рис. 4. Растение картофеля второй группы, тип 1.

ста овальная или расширяющаяся к верхней части (рис. 5). Корневая система развитая, вертикально углубляющаяся. Столонная система многоярусная. Ярусы значительно отдалены друг от друга. Клубней много, причем величина их разная. При высокой агротехнике весьма продуктивен. Продолжительность вегетационного периода у отдельных форм различна. Растения подвержены болезням вырождения. Представляет большой интерес для селекционной работы. Нуждается в направленном режиме воспитания.



Рис. 5. Растение картофеля второй группы, тип 2.

Третий тип. Стеблей 1—4, значительно утолщенных. Выход из почвы сомкнутый. Стебли прямые, без заметных узлов. Форма куста узко сжатая, в различной степени пирамидальная (рис. 6). Корневая система развита средне. Столонная система средней ярусности. Столоны не длинные. Клубни крупные, но число их небольшое. При высокой агротехнике урожай может быть средним. На участках, не отличающихся особым плодородием, урожайность меньше, чем у растений первых двух типов. Сильно подвержен болезням вырождения.

Среди растений второй группы условно можно выделить по признаку слабого развития кустов особую подгруппу. Продуктивность растений этой подгруппы даже на очень плодородных участках значительно ниже, чем у растений первой группы и других растений второй группы, не входящих в эту подгруппу.

Несколько обособленно стоит третья группа. Общие признаки растений третьей группы: крайняя позднеспелость и чрезмерная мощность развития стеблей. Ветвистости в нижнем ярусе обычно нет, а если имеется, то ветвей очень немного, и они весьма тонкие. Иногда наблюдается раздвоенность основных стеблей в верхнем ярусе. Типы в пределах группы устанавливаются примерно по такому же принципу, что и в первых случаях.

Первый тип. Стеблей 3—5, крупных, очень грубых. Выход стеблей из почвы почти разрозненный. Ветвистости или нет совсем, или же она характеризуется небольшим числом тонких ветвей. Кусты широкие, либо широко овальные (рис. 7). Корневая система весьма развита. Столонная система чаще всего со сближенными ярусами. Весьма позднеспелые формы. Грубость стеблей не благоприятствует образованию клубней. Могут встречаться высококрахмалистые сорта.



Рис. 6. Растение картофеля второй группы, тип 3.



Рис. 7. Растение картофеля третьей группы, тип 1.



Рис. 8. Растение картофеля третьей группы, тип 2.



Рис. 9. Растение картофеля третьей группы, тип 3.

Второй тип. Стеблей 3—5, крупных, грубых. Выход их из почвы разрозненный. Ветвистости обычно нет. Стебли чаще всего прямые, слегка расходящиеся к вершине (рис. 8). Развитие ботвы очень мощное. Корневая система развитая. Очень позднеспелые и поэтому непродуктивные формы.

Третий тип. Стеблей 1—3, очень крупных, грубых. Выход из почвы сомкнутый. Может быть слабая ветвистость. Кусты прямостоячие, приближающиеся к пирамидальным (рис. 9). Корневая система развитая. Клубней мало, но они бывают довольно крупными. Весьма позднеспелые формы. Непродуктивны. Несмотря на позднеспелость, могут вырождаться.

Несомненно это только общая схема. В пределах группы и между группами имеются промежуточные типы. Но для определенного сорта характерно преобладание какого-либо типа. Так, например, сорт Пилиникум (местный) — типичный представитель второй группы (неветвистых форм), а в пределах группы — в основном третьего типа. Этот сорт непродуктивный — даже на плодородных участках он дает лишь средний урожай. Несмотря на свою крайнюю позднеспелость, сорт может и в условиях Белоруссии подвергаться болезням вырождения. Так, в 1949 г. поражаемость этими болезнями составила у него 21,5%.

Сорт Вольтман — представитель второго типа первой группы (ветвистых форм). Дает удовлетворительные урожаи и на низких по плодородию участках. Болезней вырождения у него не отмечено.

В селекционной работе такая группировка весьма целесообразна. В основе деления на группы и типы лежат не только морфологические особенности, но и биологические признаки, выраженные через габитус, конституцию растения. Это дает возможность критически оценивать урожаи, получаемые в полевых условиях, сопоставлять их, с учетом общей биологической природы сорта.

Наиболее урожайные формы относятся к первой и второй группам, а в пределах групп — к первому и второму типам. Прогноз урожайности, основанный на оценке морфо-биологических признаков, оказывается обычно очень точным.

В 1947 г. учет урожая 800 образцов дал следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность картофеля различных форм

Группа (по форме куста)	Процент урожайных форм в типе			Процент урожайных форм в группе
	1	2	3	
Ветвистые формы	25,1	30,0	10,0	35,1
Неветвистые	50,0	70,3	5,0	68,5
Неветвистые со слабым развитием кустов	7,7	14,5	0	7,5
Поздние грубостебельные формы	3,0	11,5	0	3,0

Данные 1948 г. об урожае гибридов различных типов, в сравнении со стандартом (Остботе), показаны в таблице 2.

Таблица 2

Урожай картофеля по сравнению со стандартным сортом Остботе по группам и типам

Группа	Урожай (в %) по типам				Число случаев
	1	2	2—3	3	
Ветвистые	100	108,5	99,0	94,5	91
Неветвистые	153,4	127,8	98,0	97,4	288
Неветвистые со слабым развитием кустов	78,7	80,5	—	61,1	36
Поздние грубостебельные формы	100	108,0	102,0	92,0	44

Примерно одинаковые результаты дал и учет, произведенный в 1949 г.

Таким образом, высокопродуктивному типу растений, имеющих определенную биологическую структуру, соответствуют первая и вторая группы, а внутри групп — первый и второй типы.

Учет морфо-биологического типа охватывает не только признак урожайности, но и подверженность растений болезням вырождения, вообще их биологическую стойкость. Селекционер получает возможность уверенно отбирать формы с определенной длиной вегетационного периода и т. д. Так, в первую группу входят только поздние формы, во

второй могут быть высокопродуктивные формы, различные по длительности вегетации, но в сильной степени подверженные вырождению. Продуктивные сорта второй группы способны больше остальных вырождаться, даже в условиях Белоруссии, причем независимо от длины вегетационного периода. Наоборот, сорта первой группы, как правило, почти не подвергаются вырождению.

Сильно подвержены вырождению скороспелые сорта, которые всегда относятся ко второй группе.

Рост клубней у сортов, различных по морфо-биологическим признакам, но одинаковых по вегетационному периоду, имеет свои особенности. Так, у сортов первой группы (со стеблями ветвистыми в нижней части) наиболее энергичный прирост наблюдается в поздний осенний период. У сортов, не отличающихся от них по длительности вегетационного периода, но имеющих неветвистые стебли, период прироста растянутый. Клубни начинают образовываться рано (почти в то же время, что и у скороспелых сортов), но рост их заканчивается в сроки, обычные для поздних сортов первой группы (табл. 3).

Таблица 3

Рост клубней у сортов картофеля, одинаковых по длительности вегетационного периода, но различающихся по морфо-биологическим признакам (1947 г.)

Дата взятия проб	Сорт 1242-04, группа I, тип 2			Сорт 1231-18, группа II, тип 2		
	урожай с 10 кустов (в г)	прирост на куст за 10 дней (в г)	прирост на куст за треть вегетационного периода (в г)	урожай с 10 кустов (в г)	прирост на куст за 10 дней (в г)	прирост на куст за треть вегетационного периода (в г)
11/VII	850	—	—	750	—	—
16/VII	1 100	50	—	1 100	70	—
21/VII	2 665	166	—	3 120	209	—
31/VII	3 470	80	296	4 200	171	450
12/VIII	6 300	283	—	8 340	344	—
21/VIII	6 675	37	320	9 550	121	465
3/IX	10 500	382	—	11 650	210	—
14/IX	11 500	100	482	12 000	35	245

Таким образом, сорта с одинаковой продолжительностью вегетационного периода сильно различаются по интенсивности роста и формированию клубней в отдельные периоды. Сорта первой группы, клубни у которых образуются и растут преимущественно в осенний период, меньше подвергаются неблагоприятному действию высокой температуры. Поэтому у них почти не наблюдается болезней вырождения. Наоборот, сорта второй группы в силу своих биологических особенностей могут значительно более подвергаться, в тех же эколого-климатических условиях, этим болезням.

Опыт гибридизации сортов с учетом их морфо-биологических особенностей позволяет сделать ряд практических выводов. Потомство скрещиваемых сортов, близких по характеру развития, обычно менее

продуктивно, чем при ином сочетании родительских форм. Малоурожайные сеянцы, даже менее урожайные, чем исходные родительские формы, получаются в случае скрещивания растений, типичных для второй группы, и особенно третьего типа. Скрещивание же сортов, различных в морфо-биологическом отношении, в большинстве случаев дает более жизненные гибриды (табл. 4).

Таблица 4

Урожай гибридов, полученных от скрещивания различных родительских форм

Родительские формы	Морфо-биологические группы и типы	Разница в урожае одного куста у родительских форм (в кг)	Средний вес урожая гибридного куста (в г)	Число случаев
1413 × Чиппева	II—2—3×II—2—3	0,1—0,9	332,0	29
1413 × Катахдин	II—2—3×II—2	0,1—1,0	363,0	36
1413 × Фонфаре	II—2—3×I—2	0,1—1,3	785,0	27
1413 × Лептостигма	II—2—3×I—2	0,1—1,1	520,0	19
Корнеа × 8745	I—2×II—2—3	0,1—1,2	740,0	41
34с × 8745	I—2×II—2—3	0,1—1,3	655,0	32
1226-39 × 8745	II—2×II—2—3	0,1—1,2	530,0	59
1681 × 8745	II—2×II—2—3	0,1—0,8	405,0	19

Из таблицы видно, что при гибридизации сортов, резко различающихся по морфо-биологическим признакам, получается более продуктивное потомство, чем при гибридизации сортов, однотипных по развитию.

Принцип морфо-биологической группировки сортов картофеля позволяет наметить подходящий режим воспитания. Для сохранения высокой продуктивности сортов второй группы необходимы летняя посадка или посадка на окультуренных торфяниках (в обычные сроки). Эти же приемы для сортов первой группы, т. е. ветвистых в нижнем ярусе, менее действенны.

Общий агробиологический прием — чеканка — может применяться и к картофелю. Лучшие результаты дает чеканка стеблей сортов второй группы. При этом на нижнем, стадийно молодом участке стебля образуются дополнительные ветви, которые изменяют общее течение онтогенеза и поддерживают растение в стадийно молодом состоянии.

Органические удобрения — перепревший навоз, торф, люпин на зеленое удобрение особенно положительно влияют на сорта второй группы. Применяя соответствующие принципы отбора и дальнейшего воспитания отобранных форм, станция вывела несколько сортов картофеля: неракоустойчивые — Белорусский 5780 и Белорусский 746—36 и ракоустойчивые — Агрономический, Трудовой, Партизан, которые в настоящее время районированы в отдельных областях БССР.

В ы в о д ы

1. В пределах вида *Solanum tuberosum* var. *Eaur.* схематично можно выделить две группы сортов, резко различающихся своими биологическими особенностями: первая группа включает сорта, для которых характерна нижняя ветвистость основных стеблей; вторая группа — сорта с неветвистыми стеблями; в третью группу входят позднеспелые сорта с мощно развитой ботвой. У них развитие ботвы идет в ущерб клубнеобразованию.

2. Такая группировка чрезвычайно важна для практической селекционной работы, так как позволяет делать более или менее точный прогноз урожайности сорта и других показателей в определенных условиях культуры, сопоставлять урожайность сортов, исходя из биологических особенностей, правильно судить о соответствии полученных опытных данных этим особенностям сорта или гибрида и т. д.

3. Специфика клубнеобразования у первых двух групп различна. Из числа позднеспелых сортов, формы, для которых характерна ветвистость основных стеблей в нижнем ярусе, как правило, интенсивно растут только поздней осенью. Сорта же с неветвистыми стеблями начинают образовывать клубни рано, растут на протяжении всего периода и заканчивают вегетацию в одно время с сортами первой группы.

4. Более продуктивное потомство получается от скрещиваний сортов, различных по своим морфо-биологическим признакам. Скрещивание однотипных сортов (особенно второй группы) дает неурожайные сеянцы (часто даже менее урожайные, чем исходные родительские формы).

5. Распределение сортов на морфо-биологические группы дает возможность в дальнейшем применять целенаправленный режим воспитания. Например, сорта с неветвистыми стеблями воспитывать в условиях, препятствующих вырождению, — летняя посадка, посадка на осушенных окультуренных торфяниках, на почвах, богатых органическими веществами, с нормальным водным режимом; чеканка стеблей и т. д. Сорта с ветвистыми стеблями менее подвергаются болезням вырождения и менее отзывчивы на специальный режим воспитания.

Белорусская государственная селекционная станция.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ВОПРОСУ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ У КУКУРУЗЫ

А. Б. САЛАМОВ

Кандидат сельскохозяйственных наук



Вопрос о возможности оплодотворения яйцеклетки несколькими отцовскими клетками привлекает к себе внимание биологов, а также селекционеров-практиков растениеводства и животноводства. На страницах научных журналов появилось много статей, посвященных этой теме. Я хочу поделиться своими наблюдениями, которые, мне думается, представляют определенный интерес.

Собранный мною материал говорит о том, что вопрос этот очень сложен и что результат опытов в большей степени зависит от тех условий, в которых они проводились. Даже такой простой, изученный, казалось бы, фактор, как избирательность определенного сорта к пыльце растений различных сортов, в том числе и к своей пыльце, в зависимости от условий опыта, по разному влияет на его результат. Избирательность изменяется, например, в зависимости от количества пыльцы, нанесенной на данный початок, от компонентов, участвующих в смеси пыльцы, от того, когда она нанесена, от повторности нанесения ее, от возраста рылец и т. д. От этого же в известной степени зависит и урожайность полученных гибридных форм, степень проявления различных признаков родителей в гибридах.

Наконец, все такие условия имеют большое значение и для полиспермии (одновременное участие нескольких отцов в оплодотворении). Как будет видно из дальнейшего, в некоторых случаях можно даже ставить прогноз результата опытов по полиспермии, если проводить повторные опыты в тех же условиях, что и предшествующие.

Мы изучали вопросы оплодотворения методом исследований в полевых условиях и лабораторного анализа полученных семян и выращенного из них урожая. Работа строится на опылении сортов, зерно которых имеет хотя бы один рецессивный признак, смесью пыльцы нескольких сортов, имеющих доминантные признаки — по окраске зерна и характеру эндосперма. Берем, например, в качестве материнской формы сорта, отличающиеся белой окраской зерна, а в качестве отцовской — желтозерные и синезерные сорта (для контроля же и белозерные), причем в одних случаях используем пыльцу материнского сорта, а в других — чужую, но белозерного сорта. Если материнской формой является желтозерная кукуруза, то одной из отцовских — синезерная. В качестве материнской формы используем также сахарную кукурузу. У нее при опылении сортами другой разновидности в этот же год эндосперм становится роговидного типа.

Техника опыления смесью пыльцы и дальнейшей работы такова.

Початки материнских форм до появления на них рылец изолируем пергаментными мешочками. Количество растений каждой комбинации или варианта опыта одинаковое (от 10 до 25).

Опыление початков проводим на второй—третий день после того, как появились рыльца. В данном варианте опыта все початки опыляем по возможности одинаковым количеством пыльцы, но, конечно, избежать некоторых отклонений в ту или иную сторону тут очень трудно.

Для каждого варианта опыта собираем пыльцу обычно с 10 метелок растений каждой отцовской формы. Метелки изолируем большими пергаментными мешочками, причем выбираем для этой цели те метелки, у которых верхние веточки начинают пылить. Смесь пыльцы приготовляем следующим образом. Сначала смешиваем пыльцу, собранную с метелок одного сорта, предварительно просмотрев ее, так как в некоторых мешочках она могла испортиться, т. е. в ней могли появиться комочки, имеющие повышенную влажность, что нередко бывает после дождя или сильной росы. Затем составляем смесь пыльцы всех отцовских компонентов, которой опыляем початки. Если возникнет необходимость повторного опыления, приготовляем новую смесь. После опыления оставляем пергаментные мешочки на початках до того момента, пока не засохнут рыльца.

После уборки початков сортируем зерна каждого из них по окраске, а если материнской формой была сахарная кукуруза, то и по консистенции зерна. Если материнской формой была белозерная кукуруза, а отцовской — белозерная и желтозерная, то получается всего две фракции семян — белая и желтая. Если же в смесь входила и пыльца синезерной кукурузы (отцовская форма), то выделяется и синезерная фракция. В семенах от желтозерных материнских форм выделяем только желтозерную и синезерную фракции, а от сортов сахарной кукурузы, в случае одновременного участия их в смеси отцовской пыльцы, выделяем также фракцию семян с консистенцией эндосперма, свойственной этим сортам.

Для белозерной кукурузы, опыленной сортами иной окраски и своей пылью, мы условно считаем белую фракцию материнской формой, полученной от опыления своей пылью. Желтая фракция считается полученной от опыления желтозерными сортами и синяя фракция (как у белой, так и желтой кукурузы) — от опыления синезерной кукурузой.

У сахарной кукурузы семена с эндоспермом, характерным для этого сорта, получают от опыления своей пылью, а семена с роговидным эндоспермом — от опыления пылью других разновидностей кукурузы.

Если опыление производится пылью одного сорта, то эти положения можно принимать без каких-либо оговорок. Иначе обстоит дело при опылении смесью пыльцы. Так, при опылении белой кукурузы смесью своей пыльцы и пыльцы желтой кукурузы не всегда можно провести границу между зернами материнского типа (белыми) и ксенийными (желтыми), так как часть зерен имеет промежуточную окраску. При опылении же белой кукурузы только пылью желтых сортов все зерна в полученном потомстве можно отнести к желтым ксениям.

Белозерная фракция, получаемая при опылении белой кукурузы смесью пыльцы белого, желтого и синего сортов, часто дает в потомстве значительный процент гибридов с синезерной кукурузой. В случаях опыления белой кукурузы смесью пыльцы только желтой и синей кукурузы в потомстве бывает до 40—50% белых зерен. При посеве эти белые зерна дают растения с синими зернами, т. е. такие же, как и семена синей фракции той же комбинации. Разница между ними будет только в урожайности. Во всех наблюдавшихся нами случаях урожайность семян синей фракции более высокая. Здесь подтверждается то положение

ние, что семена гибридных растений, имеющие более яркую окраску (характерную для отцовской формы), урожайнее.

По каждому початку в отдельности мы подсчитываем количество зерен различных фракций и определяем их абсолютный вес. Количество зерен во фракциях позволяет сделать вывод об избирательности сорта к пыльце того или иного отцовского компонента. Семена каждой фракции (в пределах варианта опыта) мы смешиваем, а в следующем году испытываем и при этом оцениваем их по урожайности и другим признакам. Главная же цель испытаний — выявить отклонения в потомстве по типу початков и зерна, окраске и характеру эндосперма. По этим отклонениям можно судить о наличии полиспермии.

При определении случаев полиспермии легко допустить ошибку, если не принять во внимание некоторых обстоятельств. Мы уже говорили, что зачастую трудно провести границу между белой и желтой фракциями семян, которые получены от белозерного сорта, опыленного смесью пыльцы. Поэтому мы считаем, что было бы неправильным изучать интересующий нас вопрос на семенах белозерной фракции, так как среди них могут оказаться ксенийные зерна со слабо выраженной желтой окраской, которые дадут в потомстве гибридные початки.

Желтую фракцию можно использовать, если удалить зерна бледно-желтой окраски и оставить только явно желтые гибридные (ксенийные) зерна. Хорошим материалом для опытов служат синезерная или желтозерная фракция белой кукурузы, опыленной смесью пыльцы желтой и синей кукурузы, а также белой, отличающейся иным характером эндосперма, чем у материнской формы. Из семян желтозерной кукурузы, опыленной пылью желтозерного и синезерного сортов, пригодны синезерные. В желтозерной фракции этих семян могут быть зерна, полученные в результате опыления синезерной кукурузой, но сохранившие желтую окраску, т. е. синяя окраска не доминирует над желтой. Поэтому в таких комбинациях желтая фракция семян не показательна.

Семена сахарной кукурузы, опыленной смесью своей пыльцы с пылью сорта синезерного и какого-либо сорта кремнистой, зубовидной или лопающейся кукурузы, пригодны для работы независимо от их окраски. Из семян же, полученных от таких комбинаций, можно использовать синезерные и сахарные.

Все отклонения у растений, выращенных из семян тех фракций, которые отнесены к категории пригодных для опытов, будут свидетельствовать о полиспермии.

В табл. 1 (стр. 115) приведены результаты испытания семян различных фракций (1949 г.). Мы включили в нее лишь данные тех опытов, в которых явления полиспермии выражены особенно полно, а чистота семян не вызывала сомнений.

Опишем несколько случаев полиспермии.

1. Мать — Осетинская белая зубовидная, отцовские формы — Миннезота 13 экстра и рисовая белая. Избирательность в основном проявилась к рисовой белой (на 77,7%). В урожае, полученном от семян белой фракции, резко преобладали гибриды белой зубовидной с рисовой (98%), и только незначительная часть початков (2%) оказалась гибридами белой зубовидной с Миннезотой. Мы допускаем, что это могло быть следствием недостаточно тщательного отбора ксенийных зерен переходного типа, поэтому не беремся утверждать, что здесь налицо случаи полиспермии. Другое дело желтая фракция, в которой все зерна явно желтые и, следовательно, по внешним признакам представляют собой гибриды Осетинской белой зубовидной с Миннезотой. В урожае от этих семян (деланка 151) оказалось 18 белозерных початков — явных гибри-

дов белой зубовидной с рисовой белой (15,8% к общему урожаю с делянки). Эти початки и следует считать результатом полиспермии.

Строго говоря, при опылении смесью пыльцы явление полиспермии вполне закономерно, так как пыльца всех сортов, составляющих смесь, в той или иной мере участвует в оплодотворении. Тут можно говорить о взаимодействии пыльцы в процессе ее прорастания на рыльцах, о взаимодействии пыльцевых трубок при прохождении их через столбик. Кроме того, очень существенным должно быть участие спермиев и в питании зиготы. Мы имеем в виду прямую ассимиляцию их зиготой, и даже в качестве пищи они должны сказаться на свойствах будущего организма — семени.

Однако мы рассматриваем сейчас только случаи явного и непосредственного участия спермиев разных сортов в оплодотворении в пределах одного зародышевого мешка.

2. Мать — Осетинская белая зубовидная, отец — смесь Бразильской синей и желтозерного сорта Миннезота 13 экстра. Получились три фракции гибридных семян: белая, желтая и синяя. Белая фракция при опылении белого сорта смесью пыльцы синей и желтой кукурузы представляет по своей наследственности то же, что и синяя, т. е. она также дает синегибридное потомство. Разница между ними лишь в урожайности (семена синей фракции урожайнее).

Желтая фракция по количеству семян составила только 6,4%, т. е. избирательность к желтозерному сорту была крайне незначительной. В подобных случаях полиспермия может проявляться в большей степени. И действительно, от семян желтой фракции получено 23 початка (12,2%) синегибридных форм.

3. Следующая комбинация (делянка 155—157) отличается от предшествующей только тем, что в качестве отцовской формы дополнительно участвовала белая кремнистая кукуруза. В этой комбинации семена желтой фракции дали в потомстве, кроме гибридов с синей кукурузой, и гибриды с белой кукурузой.

4. Мать — белозерный зубовидный сорт Стерлинг, отцовские формы — Стерлинг, желтая кремнистая (линия Грушевка 28) и Бразильская синяя (смесь пыльцы). Избирательность в данной комбинации проявилась преимущественно к пыльце сорта Бразильская синяя (54%), в меньшей степени — к своей пыльце (29%) и еще в меньшей — к пыльце Грушевки (17%). Семена белой фракции не дали в потомстве синегибридных форм, а в потомстве от семян желтой фракции 43 початка (19,7%) отклонились в сторону белозерного и синезерного отцов. Синезерная фракция также дала в потомстве отклонения в размере 7,1%.

5. Мать — сахарная желтая кукуруза, отцовские формы — сахарная и рисовая белая (смесь пыльцы). Семена получились с консистенцией сахарной и кремнистой кукурузы. Тех и других оказалось примерно поровну. В потомстве от семян сахарной фракции было 20 початков (9,7%) явно гибридной формы между сахарной и рисовой кукурузой.

Как видно из таблицы 1, случаи полиспермии имеются и по другим комбинациям.

Отметим, что и в прошлые годы мы наблюдали много подобных случаев (в общей сложности не менее сотни). Вот два из них, относящиеся к 1948 г.

Мать — рисовая белая, отцовские формы — Бразильская синяя, желтая зубовидная № 3 и рисовая белая (смесь пыльцы). Мы испытывали семена синей и желтой фракций. В потомстве от семян синей фракции

оказался 1 початок чисто рисовой белой кукурузы, а от семян желтой фракции — 12 початков рисовой белой и 2 початка синегибридной.

Мать — Осетинская белая зубовидная, отцовские формы — Осетинская белая зубовидная + желтая зубовидная № 3. В потомстве от семян желтой фракции было 13 чисто белых зубовидных початков материнского типа.

Изучая фракции семян, полученных от опыления разных сортов кукурузы при различном возрасте их рылец, мы заметили, что в урожае отклонения от основного типа возрастают, если опыление производилось в более поздние сроки.

В таблице 2 (стр. 116) приводятся данные 1948 г. о количестве початков, отклонившихся от основного типа при разных сроках опыления, и об урожайности.

Из этих данных видно, что урожайность семян желтой фракции при более позднем опылении выше, чем при раннем. У семян же белой или материнской фракции при более позднем опылении она несколько снижается. Во всяком случае разрыв между урожайностью семян белой и желтой фракций при более позднем опылении увеличивается. Эта тенденция, правда, в более слабой степени, отмечена и в опытах 1949 г.

Данные, собранные в предыдущие годы, показывают, что при запаздывании с опылением абсолютный вес уменьшается, что прямо связано с урожайностью. Однако в отношении семян желтой (гибридной) фракции такая связь не установлена. В общем, объяснить причину этого мы пока не в состоянии. Можно только предполагать, что в результате длительного «ожидания» пыльцы яйцеклеткой, образовавшаяся зигота получается более жизненной от оплодотворения чужой пылью, а не родственной. Более частые же случаи полиспермии при позднем опылении объяснимы тем, что избирательность в этих условиях снижается.

Изучая вопросы оплодотворения, мы столкнулись с рядом фактов, представляющих теоретический и практический интерес.

Были, например, случаи, когда в потомстве гибрида не проявлялись признаки одного из родителей. Такие случаи наиболее часты, если материнской формой является рисовая белая кукуруза. Этому сорту (по крайней мере использованному нами образцу) свойственна резкая избирательность к своей пыльце, его же пыльцу избирает большинство других сортов. Иногда гибриды между рисовой кукурузой (материнская форма) и сортом, отличающимся иной консистенцией зерна и даже иной окраской (обычно желтой), давали в первом поколении чисто рисовые белые початки. Отмечен случай, когда гибрид, материнской формой которого была белая кремнистая кукуруза, а отцовской — желтозерная зубовидная кукуруза Миннезота 13 экстра, дал часть семян белой окраски. В первом поколении белые семена дали также белозерные початки, но не кремнистые, а кремнисто-зубовидные, т. е. явные гибриды между кремнистой и зубовидной кукурузой.

Все такие случаи мы обычно рассматривали как результат возможных упущений при отборе материала для опытов. Однако в свете новых представлений об оплодотворении, как о процессе физиологическом, процессе взаимной ассимиляции, они приобретают особый смысл. Повидимому, один из компонентов поглощает некоторые признаки другого компонента. Пока мы еще не можем точно сказать, при каких условиях оплодотворения это происходит.

Большой интерес представляет также изменение избирательности

Таблица 1

Результаты испытания различных фракций семян кукурузы, полученных от опыления смесью пыльцы

№ деления	Материнская форма	Отцовские формы	Фракция	Урожай початков (в ц/га)	Урожай початков на одно растение (в г)	Средний вес 1 початка (в г)	Отклонения в урожае			Процент семян различных фракций (1948 г.)
							тип отклоняющихся початков	число початков	в % от всего урожая	
—	Осетинская белая зубовидная (контроль)	—	белая	51,0	182	177	—	—	—	—
150	Осетинская белая зубовидная	Миннезота + рисовая белая	белая	47,0	158	141	желтогибридные	3	2,0	77,7
151	То же	То же	желтая	48,1	199	228	белые	18	15,8	22,3
152	Осетинская белая зубовидная	Бразильская синяя + Миннезота	белая	53,2	174	174	синегибридные	—	—	43,9
153	То же	То же	желтая	44,8	179	193	то же	23	12,2	6,4
154	Осетинская белая зубовидная	Бразильская синяя + Миннезота	синяя	62,5	213	219	нет	—	—	49,7
155	То же	То же	белая	49,6	205	216	синегибридные	—	—	14,0
156	Осетинская белая зубовидная	Бразильская синяя + Миннезота	желтая	48,9	184	202	синие и белые гибриды	11	5,5	30,9
157	То же	То же	синяя	60,4	225	224	желтые и белые гибриды	7	3,2	55,1
—	Осетинская белая зубовидная (контроль)	—	белая	56,1	174	183	нет	—	—	—
165	Стерлинг	Стерлинг + Грушевка 28 + Бразильская синяя	белая	62,0	206	202	желтогибридные	2	—	29,0
166	То же	То же	желтая	54,6	195	210	белые и синие гибриды	43	19,7	17,0
167	То же	То же	синяя	68,1	240	238	белые и желтые гибриды	16	7,1	54,0
168	Стерлинг (контроль)	—	белая	58,1	205	185	нет	—	—	—
169	Сахарная желтая	Сахарная + рисовая белая	сахарная	23,9	108	104	рисовая белая	20	9,7	53,0
170	То же	То же	кремнистая	50,9	202	132	нет	—	—	47,0
171	То же	То же	сахарная	19,8	96	86	синие и белые гибриды	13	10,4	14,0
172	Рисовая белая (контроль)	Рисовая + Миннезота + Бразильская синяя	кремнистая	48,9	187	144	синегибридные	31	17,0	33,0
173	Рисовая белая	То же	синяя	59,6	199	167	нет	—	—	53,0
174	То же	То же	белая	28,0	147	96	синегибридные	—	—	71,0
175	То же	То же	белая	23,5	130	144	синегибридные	—	—	—
184	Стерлинг	Миннезота + Бразильская синяя	желтая	22,6	155	169	синие и белые гибриды	30	24,6	17,0
185	То же	То же	синяя	39,9	256	203	нет	—	—	12,0
186	То же	То же	белая	57,4	191	233	синегибридные	—	—	34,0
202	Л-87 (белая)	Л-87 + Л-38 (желтая) + Бразильская синяя	желтая	52,9	184	188	то же	20	14,4	15,0
203	То же	То же	синяя	67,8	220	216	нет	—	—	51,0
204	То же	То же	белая	49,4	176	147	желтогибридные	14	—	—
208	Осетинская белая зубовидная	Стерлинг + Миннезота + синяя	желтая	50,0	193	193	синие и белые гибриды	8	11,4	—
209	То же	То же	белая	68,7	230	203	белые	5	2,7	27,0
210	Осетинская белая кремнистая (контроль)	То же	желтая	53,3	220	165	синегибридные	17	25,4	10,0
—	То же	То же	белая	56,3	222	239	синие и белые гибриды	2	—	63,0
—	То же	То же	синяя	—	—	—	желтые	—	—	—
—	То же	То же	белая	44,0	149	144	нет	—	—	—

Таблица 2

Результаты испытания фракций семян, полученных от опыления смесью
пыльцы при разном возрасте рылец

Материн- ская форма	Отцовские формы	Сроки опыле- ния	Число отклоняю- щихся початков	Средний урожай початков (в ц/га) по фракциям	Процент семян желтой фракции к белой
Осетинская белая зубовид- ная	Осетинская белая зубовид- ная + желтая зубовидная № 3	до появления рылец, 1-й и 3-й день от появле- ния рылец	10	белая — 55,0 желтая — 58,0	100 105,5
То же	То же	13-й, 15-й и 17-й день от появле- ния рылец	34	белая — 49,3 желтая — 61,0	100 123,7
Осетинская белая крем- нистая	Осетинская белая кремни- стая + желтая зубовидная № 3	до появления рылец, 1-й и 3-й день от появле- ния рылец	0	белая — 47,1 желтая — 68,8	100 146,1
То же	То же	9-й, 11-й и 13-й день от появле- ния рылец	20	белая — 41,6 желтая — 69,4	100 167
Линия 98-1 белая	Линия 98-1 + желтая зубо- видная № 3	до появления рылец, 1-й и 3-й день от появления рылец	10	белая — 46,4 желтая — 54,6	100 119
То же	То же	9-й, 11-й и 13-й день от появления рылец	16	белая — 49,0 желтая — 64,4	100 131,4
Желтая зубо- видная № 3	Желтая зубо- видная № 3 + Бразильская синяя	до появления рылец, 1-й и 3-й день от появле- ния рылец	15	белая — 58,1 желтая — 60,0	100 103,3
То же	То же	7-й, 9-й и 11-й день от появле- ния рылец	42	белая — 48,4 желтая — 69,9	100 144,4

к пыльце, когда своя или чужая пыльца наносится на одни и те же рыльца не сразу, а с интервалом в несколько минут или часов. Приведем примеры по комбинации — Осетинская белая зубовидная × желтая зубовидная № 3 (табл. 3).

Если смесь пыльцы обоих сортов наносилась одновременно, то Осетинская белая зубовидная избирала на 80% свою пыльцу. Если пыльца желтой зубовидной наносилась после своей через известный промежуток времени (до 1 часа), то Осетинская белая зубовидная избирала в равной степени и ту и другую пыльцу; если же чужая пыльца наносилась через 2 часа, то избирательность к ней резко падала.

В опытах 1949 г. своя пыльца наносилась через 2 часа после чужой, и избирательность к своей пыльце даже повысилась, а при нанесении ее через 3 часа после чужой, наоборот, сильно уменьшилась. При нанесе-

нии чужой пыльцы через 10—20 минут после своей избирательность к ней была даже больше, чем к своей, и только по мере увеличения

Таблица 3

Результаты разновременного нанесения своей и чужой пыльцы на рыльца Осетинской белой зубовидной кукурузы (1949 г.)

Вариант опыта	Промежуток от начала опыта до очередного опыления	Фракция семян	Количество зерен по фракциям в 1949 г. (в %)			Среднее количество зерен по фракциям в 1946 г. (в %)
			максимальное	минимальное	среднее	
Одновременное нанесение пыльцы						
Осетинская белая зубовидная, опыленная желтой зубовидной	—	белая желтая	94 37	63 6	78 22	85 15
Разновременное нанесение своей пыльцы						
Осетинская белая зубовидная, опыленная желтой зубовидной и после этого — своей пылью	20 мин.	белая желтая	79 47	53 21	77 23	— —
через различный промежуток времени от начала опыта	30 мин.	белая желтая	97 80	20 3	78 22	— —
	2 часа	белая желтая	100 55	45 0	84 16	— —
	3 часа	белая желтая	88 100	0 12	28 72	— —
Разновременное нанесение чужой пыльцы						
Осетинская белая зубовидная, опыленная своей пылью и после этого — пылью желтой зубовидной через различный промежуток времени от начала опыта	10 мин.	белая желтая	83 82	16 17	46 54	56 44
	20 мин.	белая желтая	100 90	10 0	38 62	66 34
	30 мин.	белая желтая	90 79	21 10	65 35	51 49
	1 час.	белая желтая	93 92	8 7	57 43	47 53
	2 часа	белая желтая	92 59	41 8	70 30	89 11
	3 часа	белая желтая	93 90	10 7	72 28	— —

разрыва в сроках избирательность к чужой пыльце постепенно падала.

Подобные же примеры можно привести и по рисовой белой кукурузе.

Казалось бы, преимущество имеет та пыльца, которая нанесена раньше, так как она может раньше прорасти и, следовательно, раньше достигнуть зародышевого мешка. Однако наши данные показывают, что это не так. Известно, что для прорастания пыльцы необходимо, чтобы она предварительно выделила какое-то количество секретов, которые создают необходимые условия для ее прорастания на рыльце. В этом и нужно искать объяснение описанных явлений. Пыльца, нанесенная ранее, выделяет необходимые секреты и подготавливает условия для прорастания. Пыльца же, нанесенная позднее, попадает на подготовленный

субстрат, что и дает ей преимущество перед первой. Таково, по-нашему, одно из возможных объяснений.

Большое значение имеет вопрос об урожайности гибридов, полученных от опыления смесью пыльцы. Наши данные говорят о том, что они урожайнее, чем гибриды, полученные от опыления одним отцовским компонентом. С другой стороны, в наших опытах материнские формы, а часто и гибридные формы, получаемые от опыления смесью пыльцы, дают меньший урожай, чем материнская форма, выращенная в чистом виде. Причина этого состоит в том, что мы в большинстве случаев производили однократное опыление, хотя и обильными дозами пыльцы. А опыт показал, что при двукратном или трехкратном опылении урожай бывает выше.

Изучение этого вопроса нами еще не закончено, пока отметим лишь, что при повторном опылении в зародышевый мешок поступает дополнительное количество спермиев, что очень важно для питания и нормального развития зиготы.

Из изученных нами гибридов, полученных от опыления смесью пыльцы, во всех случаях урожайнее те, одним из родителей которых была Бразильская синяя крахмалистая кукуруза. В отдельных комбинациях, как, например, Г-23 × Бразильская синяя, урожайность оказалась намного выше, чем лучших гибридов самоопыленных линий. Это говорит о возможности найти исключительно ценные родительские формы, если полнее использовать мировую коллекцию кукурузы.

*Северо-Осетинская селекционная
опытная станция, г. Дзауджикау.*

УЛУЧШЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН КОРИАНДРА

П. М. ЧИКАЛОВ



Кориандр (*Coriandrum sativum* L.) — растение из семейства зонтичных. Из плодов кориандра получают эфирное масло, которое широко применяется в парфюмерии, мыловаренной, консервной и других отраслях пищевкусовой промышленности.

Одна из биологических особенностей кориандра — медленное и недружное прорастание его семян в полевых условиях. При обычном весеннем посеве кориандра первые всходы появляются на 15—17-й день, а основная масса их (до 80—90%) — в последующие 7—8 дней. Фаза появления всходов завершается через 15—20 дней после ее начала. Так, например, в Воронежской области, на полевом участке Алексеевской зональной опытно-селекционной станции Всесоюзного научно-исследовательского института эфирно-масличных культур (ВНИЭМК) весной 1945 г., несмотря на частые дожди и до посева и после него, всходы появились в следующие сроки:

Дней после посева	16	18	24	34	35
Количество всходов (в %) . . .	6	75	90	91	100

Семена кориандра прорастают медленно и поэтому поле еще до появления всходов покрывается сорняками. Успевшие окрепнуть сорняки сильно угнетают растения кориандра, и если не будет своевременно проведена прополка, то посевы могут погибнуть.

Таблица 1

Последовательность цветения и созревания кориандра

Порядок зонтика на растении	Число дней от всходов	
	до цветения	до созревания плодов
Воронежская область		
Центральный	65	91
Первый	68	93
Второй	72	95
Третий	77	98
Краснодарский край		
Центральный	60	89
Первый	62	93
Второй	68	95
Третий	73	97

Из-за недружного появления всходов кориандра нельзя механизировать первую прополку. Кроме того, поскольку травостой развивается неравномерно, а растения созревают неодновременно, трудно применять комбайны на уборке урожая.

Разработка способов, которые позволили бы получать более ранние и дружные всходы кориандра, имеет важное производственное значение: при более быстром и дружном развитии травостоя можно механизировать уход за посевами и уборку урожая, что сильно сократит затраты труда на возделывание этой культуры.

Соцветие кориандра — сложный зонтик. Соцветия на растении образуются в такой последовательности: сначала появляется центральный зонтик, которым завершается главный стебель, затем зацветают ветви первого порядка, затем второго и т. д. Обычно зонтик более высокого порядка появляется на 3—4 дня позднее, чем предыдущего. В той же последовательности завязываются цветки, наливаются и созревают плоды (табл. 1 на стр. 119).

Двусемянные плоды кориандра образуются на сложных зонтиках.

Урожай кориандра обычно убирают после того, как созревают плоды на центральных зонтиках и зонтиках первого порядка. Если ожидать пока созреют остальные, то осыпятся ранее созревшие, и неизбежна значительная потеря урожая. Вследствие одновременного сбора плодов со всего растения, которое срезается уборочной машиной, степень физиологической зрелости полученных плодов различна. Плоды с центральных зонтиков, как ранее завязавшиеся, естественно, и более зрелы, а плоды с зонтиков последующих порядков, завязавшиеся позднее и не успевшие полностью пройти фазу налива и созревания, — недозрели и тем в большей степени, чем выше порядок зонтиков.

Одновременно собранные семена различаются между собою физическими и биологическими качествами, в зависимости от порядка зонтика.

Один из внешних признаков доброкачественности семян — абсолютный вес, показывающий степень их налива. Чем выше порядок зонтиков, тем меньше абсолютный вес семян (табл. 2).

Таблица 2

Абсолютный вес плодов кориандра по порядкам зонтиков

Способ посева	Номер пробного снопа	Вес 1000 плодов по порядкам зонтиков (в г)			
		центральный	первого порядка	второго порядка	третьего порядка
Широкорядный . .	1	8,3	8,1	7,9	7,3
	2	8,7	8,3	7,5	7,2
Сплошной	3	9,1	8,8	8,4	—
	4	8,0	8,0	7,1	—

При проращивании семян в лабораторных условиях, на песке, увлажненном до 60% от полной влагоемкости, при положительной температуре 20—30°, самой высокой энергией прорастания и всхожестью обладают семена с центральных зонтиков. По мере возрастания порядка зонтиков показатели энергии и всхожести семян понижаются, причем снижение это особенно резко начинается с семян зонтиков третьего порядка (табл. 3).

Таблица 3

Энергия прорастания и всхожесть семян кориандра в зависимости от порядка зонтиков (в лабораторных условиях)

Порядок зонтиков	Проросло семян (в %)			
	на 4-й день	на 7-й день	на 11-й день	на 21-й день
Кориандр из Воронежской области				
Центральный	7	89	97	98
Первый	4	82	93	97
Второй	2	68	79	89
Третий	0	9	47	51
Четвертый	0	1	5	6
Кориандр из Краснодарского края				
Центральный	2	78	88	88
Первый	1	64	76	81
Второй	1	50	68	73
Третий	0	32	53	57
Четвертый	0	4	12	12

Примечание. Семена из Воронежской области (урожа 1946 г.) были проанализированы в период с 11 февраля по 5 марта 1947 г., а из Краснодарского края (урожай 1948 г.) — 18 сентября — 10 октября 1948 г.

Биологические и хозяйственные свойства семян кориандра, в зависимости от порядка зонтиков, на которых они образовались, испытывались нами в 1949 г. в полевых условиях на Вознесенской опытной станции ВНИЭМК (Лабинский район, Краснодарский край). Почва здесь — чернозем. Семена, собранные с зонтиков разного порядка, мы высевали отдельно, гнездовым способом на делянках по 5 кв. м, в трехкратной повторности. На каждой делянке, при ширине междурядий 30 см и расстоянии в рядке 10 см, было 150 гнезд, в каждое из которых мы положили 2 плода, что соответствует 4 семенам в гнезде, или 600 семенам на делянке. Практически же от 100 плодов (200 семян) получается только 140—170 растений.

После того как появились полные всходы, мы оставили в каждом гнезде по одному наиболее развитому растению, т. е. по 150 растений на делянке. Из них 50 было использовано в разных фазах развития для анализа. В результате урожай определяли по 100 растениям на делянке.

В полевых условиях наиболее ранние и дружные всходы дали семена с центральных зонтиков. Близкими к ним по этому показателю были семена с зонтиков первого порядка (табл. 4).

В соответствии с динамикой появления всходов наступали и последующие фазы развития растений (табл. 5 и 6).

Как видно из таблицы 6, срок от посева до созревания был самым коротким у растений из семян с центральных зонтиков. У растений из семян с зонтиков первого порядка он был больше на 1 день, из семян с зонтиков второго и третьего порядков — на 5 дней.

Растения из семян с центральных зонтиков и зонтиков первого порядка по высоте, весу вегетативной массы, количеству продуктивных зонтиков, числу и весу плодов превосходят растения, полученные из семян с зонтиков второго и третьего порядков (табл. 7).

Таблица 4

Динамика появления всходов из семян кориандра в зависимости от порядка зонтиков

Порядок зонтиков	Дата появления первых всходов	Количество всходов (в %) после посева			
		на 19-й день	на 22-й день	на 26-й день	на 29-й день
Центральный	5/V	90	97	98	100
Первый	5/V	80	96	98	100
Второй	7/V	65	90	95	100
Третий	9/V	56	90	97	100

Примечание. Посев произведен 20 апреля.

Таблица 5

Динамика формирования розетки у растений кориандра, выросших из семян с зонтиков различных порядков

Порядок зонтиков	Количество растений с настоящим листом при полных всходах (в %)	Среднее число розеточных листьев на одно растение			
		23/V	27/V	2/VI	6/VI
Центральный	98	2,6	3,2	5,6	6,8
Первый	95	2,4	3,5	5,0	6,1
Второй	91	2,2	3,2	5,0	6,1
Третий	90	2,1	2,9	4,7	5,8

Таблица 6

Прохождение фазы цветения и созревания растениями кориандра, выросшими из семян с зонтиков различных порядков

Порядок зонтиков	Цветущие растения (в %)			Дата созревания	Число дней от посева до созревания
	23/VI	25/VI	30/VI		
Центральный	12	36	85	10/VIII	113
Первый	7	26	75	12/VIII	114
Второй	5	24	68	16/VIII	118
Третий	8	29	65	16/VIII	118

Урожай по вариантам опыта различался не только в количественном, но и в качественном отношении. Наиболее высокий процент содержания эфирного масла (а для кориандра это важнейший качественный показатель) был в плодах из центральных зонтиков и зонтиков первого порядка. Общее количество эфирного масла в урожае, полученном из этих семян, в пересчете на гектар, также выше. В плодах растений, полученных из семян с зонтиков второго порядка, процент содержания эфирного масла был меньше, а из семян с зонтиков третьего порядка — еще меньше (табл. 8).

Таблица 7

Анализ растений кориандра из семян зонтиков различных порядков
(среднее по 300 растениям)

Порядок зонтиков	Высота растения (в см)	Вес растения (в г)	Число продуктивных зонтиков на растении	Число плодов в зонтике	Число плодов на одном растении	Вес плодов с одного растения (в г)
Центральный	87,5	33,38	99	22	2196	13,6
Первый	82,8	34,08	108	16	1726	13,6
Второй	82,1	29,29	81	15	1187	12,2
Третий	81,1	29,41	76	15	1156	11,8

Таблица 8

Урожай абсолютно чистых и сухих плодов кориандра и сбор эфирного масла
(в пересчете на 100 растений)

Порядок зонтиков	Урожай плодов		Содержание эфирного масла в плодах		Сбор эфирного масла	
	в г	в %	в % от веса абсолютно сухих и чистых плодов	в % от содержания масла в плодах центрального зонтика	в г	в %
Центральный	1286	100	1,052	100	13,524	100
Первый	1251	97,3	1,059	100,7	13,258	98,0
Второй	1122	87,3	0,961	91,4	10,787	79,8
Третий	1104	85,8	0,930	88,4	10,267	75,9

При анализе полученных данных нетрудно заметить, что по урожаю плодов, выходу и сбору эфирного масла опытные посевы распределяются на две группы: в первую, более урожайную, вошли посевы семенами с зонтиков центрального и первого порядков, во вторую, менее урожайную — посевы семенами с зонтиков второго и третьего порядков.

Следовательно, у кориандра самыми ценными по своим биологическим и хозяйственным свойствам являются семена с центральных зонтиков и зонтиков первого порядка.

Энергия прорастания и всхожесть свежесобраных семян кориандра слабые, и у отдельных партий семена остаются такими же до весеннего сева.

Мы испытали способ воздушно-теплого обогрева, чтобы выяснить, при какой продолжительности прогревания достигается наибольший эффект. Сроки прогревания были различные: от 1 до 5 дней. Установлено, что лучшим сроком является двухдневный.

Техника воздушно-теплого обогрева семян следующая. Семена рассыпают слоем в 2—3 см на брезенте или рядне, разостланных на открытом солнечном месте, и через каждый час перемешивают граблями. На ночь их ссыпают в мешки и ставят в сухое помещение. Прогретые семена до посева должны храниться в сухом складе.

В результате двухдневного прогревания на солнце, произведенного через месяц после уборки урожая, энергия прорастания и всхожесть семян в лабораторных условиях значительно повысились (табл. 9).

Таблица 9

Влияние воздушно-теплового обогривания семян кориандра на энергию прорастания и всхожесть

Показатели качества семян	Контрольные (необогривные) семена	Семена, 2 дня прогретые на солнце
Энергия прорастания на 7-й день после посева (в %)	36	43
Полная всхожесть на 21-й день после посева (в %)	68	86

Оценка приема воздушно-теплового обогривания семян кориандра в полевых условиях впервые проведена нами в 1946 г. на Алексеевской опытной станции. Мы подвергли солнечному обогриву две партии семян с лабораторной всхожестью 40 и 92%. В 1949 г. изучали этот прием на Вознесенской опытной станции; исходная всхожесть семян была 68%.

Посевы производились с междурядьями на Алексеевской станции — 35 и на Вознесенской — 45 см. Норма высева контрольных семян и семян, просушенных на солнце, была одинаковой: при посеве с междурядьями в 35 см — 14 кг и при посеве с междурядьями в 45 см — 12 кг на гектар.

Таблица 10

Динамика появления всходов кориандра и густота травостоя на посевах необогривными и обогривными семенами

Вариант опыта	Дата посева	Число растений на 1 пог. м после посева					Число растений на 1 пог. м перед уборкой
		на 15-й день	на 17-й день	на 19-й день	на 21-й день	на 24-й день	

Алексеевская опытная станция, 1946 г.

Семена со всхожестью 40%							
Контрольные	3/V	1	4	18	20	22	15
2 дня прогретые на солнце	3/V	18	33	42	45	45	32
Семена со всхожестью 92%							
Контрольные	3/V	25	40	47	51	51	27
2 дня прогретые на солнце	3/V	36	59	68	72	72	40

Вознесенская опытная станция, 1949 г.

Семена со всхожестью 68%							
Контрольные	20/IV	0	11	33	36	41	54
2 дня прогретые на солнце	20/IV	0	12	46	48	53	61

Опытами установлено, что в условиях и Воронежской области и Краснодарского края семена, подвергавшиеся воздушно-солнечному обогриванию, всходят раньше и дружнее. Основная масса всходов на таких посевах появляется на 3—5 дней раньше, чем на посевах обычными семенами, а травостой бывает более густой. Густота его на посевах обо-

гредными семенами, имевшими первоначальную всхожесть 40%, вдвое выше, чем на контрольных, и почти такая же, как на посевах перво-классными семенами. Данный прием положительно влиял и на семена с высокой всхожестью: всходы появлялись дружнее, а густота травостоя была больше. Это говорит о его полезном действии и на семена, отвечающие требованиям стандарта (табл. 10).

Особое значение воздушно-теплого обогрева семян кориандра заключается в том, что при ранних и дружных всходах можно успешнее бороться с сорняками. Ранняя прополка устраняет угнетение растений кориандра сорняками, всходы нормально растут, и в конечном итоге урожай повышается на 16—24%, а сбор эфирного масла — на 11—28% (табл. 11).

Таблица 11

Влияние воздушно-теплого обогрева семян на урожай кориандра

Вариант опыта	Урожай абсолют- но сухих и чис- тых плодов (в ц/га) по пов- торностям			Средний урожай		Содержание эфир- ного масла в пло- дах (в %)	Сбор эфирного масла	
	I	II	III	в ц/га	в % от конт- роля		в кг/га	в %
Алексеевская опытная станция, 1946 г.								
Семена со всхожестью 40% (контроль)	6,98	5,76	5,66	6,13	100	0,819	4,925	100
Те же, но 2 дня прогре- тые на солнце	7,76	7,26	7,01	7,13	116	0,854	6,257	128
Семена со всхожестью 92% (контроль)	4,29	3,51	—	4,10	100	1,022	4,186	100
Те же, но 2 дня прогре- тые на солнце	4,84	4,68	—	4,76	116	0,979	4,637	111
Вознесенская опытная станция, 1949 г.								
Семена со всхожестью 68% (контроль)	12,27	10,48	14,09	12,99	100	1,009	13,107	100
Те же, но 2 дня прогре- тые на солнце	14,47	16,00	16,33	16,12	124	1,032	16,636	127

Воздушно-тепловое обогревание семян кориандра рекомендуется про-водить дважды: первый раз немедленно после уборки урожая и второй раз — весной, перед посевом, с целью освежить семена после продол-жительного хранения их в амбарах.

Технически данный прием очень прост и его можно применять во всех колхозах, сеющих кориандр. Многие колхозы его уже применяют.

*Вознесенская зональная опытно-селекционная
станция Всесоюзного института эфирно-масличных культур*

О ПРИВИВКЕ ЗЛАКОВ МЕТОДОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЗАРОДЫШЕЙ

Б. И. ХМЕЛЕВ



Учение И. В. Мичурина о вегетативной гибридизации является новым, мощным средством создания продуктивных сортов культурных растений.

Помимо замечательных сортов плодовых растений, полученных И. В. Мичуриным, советские ученые, при помощи вегетативной гибридизации, вывели продуктивные сорта и других сельскохозяйственных культур — томатов (А. В. Алпатьев, 1940; В. А. Ежов и Ошев, 1946), картофеля (А. Турлапова, 1944), подсолнечника (С. В. Ананьева, 1940, 1941).

Недавно этот метод стали применять и в селекции злаковых растений. Однако для его дальнейшего внедрения необходимо детальнее разработать методику и технику прививки.

Из применяемых способов прививки злаковых растений для получения вегетативных гибридов наибольший интерес представляют два: прививка ростком и прививка зародышей на чужой эндосперм.

В результате прививок по первому способу В. Ф. Илларионову удалось вывести новый зимостойкий сорт озимой пшеницы, который уже передан в государственное сортоиспытание.

Прививкой по второму способу пока не удалось создать хозяйственно ценных сортов злаковых культур, но этот способ был с успехом применен на сое (М. М. Арончук, 1946). Несомненно, что метод трансплантации зародышей может дать хорошие результаты и в отношении злаковых культур. Его основные преимущества — простота и сравнительно небольшая трудоемкость работы. Один человек за 8 часов может сделать свыше 500 прививок.

Однако прививки при этом методе редко удаются, жизнеспособность всходов слабая, подвой недостаточно воздействует на привой. Так, Н. П. Алеевым были сделаны прививки зародышей яровой пшеницы на эндосперм ржи; в результате получено только 2 плодonoсивших растения из 100 прививок.

В работах Т. Е. Даньшина (1948), при прививке зародышей ржи и пшеницы на элимус достигли фазы кущения лишь 25 растений из 256 прививок. О дальнейшем развитии их автор не сообщает.

В работах П. Ф. Секун, из 3520 прививок доведены до плодonoшения только 33 растения, или 0,9%.

Для того чтобы метод трансплантации злаковых растений получил широкое распространение на опытных селекционных станциях как общедоступный прием, позволяющий создавать новые сорта и улучшать существующие, необходимо выяснить, от чего зависит успех прививок и жизнеспособность вегетативных гибридов. С этой целью мы изучали особенности взаимодействия подвоя и привоя.

Техника прививки была следующей. Лезвием безопасной бритвы срезали с сухого зерна зародыш-привой и приклеивали его клейстером из пшеничной муки на эндосперм-подвой, с которого был предварительно срезан зародыш. Полученное после прививки зерно высевали в землю. При этом предполагалось, что прорастающий зародыш, используя питательные вещества подставленного эндосперма, будет соответственно изменять свои биологические особенности.

В литературе есть многочисленные указания о возможности получить жизнеспособное растение из зародыша, отделенного от эндосперма. Поэтому мы решили в первую очередь выяснить, действительно ли зародыш-привой использует питательные вещества подвоя или он вначале развивается за счет питательных веществ своего эндосперма, которые в небольшом количестве остаются на щитке, а в дальнейшем — за счет питательных веществ, доставляемых ему первичными корешками и листовой пластинкой.

Мы заложили следующий опыт. 1 ноября 1948 г. высевали в теплице, в одинаковых условиях: обычные зерновки ячменя Уманского (контроль); зародыши ячменя Уманского без эндосперма; зародыши ячменя Уманского, привитые на эндоспермы того же сорта; зародыши ячменя Уманского, привитые на эндоспермы яровой пшеницы Лютесценс-62.

Привитые растения оказались значительно жизнеспособнее и урожайнее, чем выращенные из зародышей без эндосперма (табл. 1).

Таблица 1

Влияние прививки зародыша ячменя Уманского на чужой эндосперм

Вариант опыта	Посеяно зерновок	10 ноября		10 декабря		10 января		Количество убранных растений	Средняя длина колоса (в см)	Среднее количество зерен на одно растение
		количество сохранившихся растений	средняя длина растения (в см)	количество сохранившихся растений	средняя длина растения (в см)	количество сохранившихся растений	средняя длина растения (в см)			
Контроль . . .	100	97	8,56	91	27,0	91	47,70	83	6,1	53
Зародыш без эндосперма . . .	100	82	0,90	4	8,10	2	12,21	1	1,2	2
Прививка на эндосперм ячменя Уманского . . .	100	87	2,38	56	18,76	53	28,50	36	5,3	33
Прививка на эндосперм пшеницы Лютесценс-62 . .	100	95	2,60	68	20,11	59	31,50	38	5,9	48

Сходные результаты получены и при прививке зародыша ячменя Уманского на эндоспермы яровой пшеницы Меланопус-69. В этом опыте на посеве изолированных зародышей растения погибли, в то время как гибриды росли хорошо (см. рисунок на стр. 128).

Таким образом, при прививке методом трансплантации зародышей зародыш-привой использует питательные вещества эндосперма-подвоя.

Для того чтобы выяснить, в какой степени интенсивность роста и жизнеспособность вегетативных гибридов зависят от количества ассимилированных ими питательных веществ эндосперма, мы провели такой опыт. Посеяли в теплице по 50 зерновок в четырех вариантах: в пер-



1—растения, полученные от прививки зародыша ячменя Уманского на эндосперм пшеницы Меланопус-69; 2—место посева зародышей ячменя Уманского (зародыши погибли); 3—растения ячменя Уманского (контроль)

вом — зародыши ячменя Уманского после прививки на эндосперм яровой пшеницы Меланопус-69; во втором — зерновки яровой пшеницы Меланопус-69 без зародышей; в третьем — ячмень Уманский (контроль) и в четвертом — пшеницу Меланопус-69 (контроль).

Условия опыта в каждом варианте были одни и те же, а зерновки, по возможности, одинакового размера. Особое внимание мы уделили подбору зерновок-привоев.

Перед посевом каждая отдельная зерновка (третий и четвертый варианты), а также эндоспермы (первый и второй варианты) были занумерованы и взвешены на торсионных весах с точностью до 1 мг. Посев проведен в шахматном порядке с таким расчетом, чтобы зерновки одного номера не были перепутаны с другими.

Подопытные растения выращивались при температуре 20—25°, поэтому рост их был сравнительно быстрым. Через 7 дней после появления первых всходов мы измерили длину ростков, после чего осторожно выкопали зерновки, прививки и эндоспермы, завернули их в отдельные бумажки с соответствующими номерами, высушили до воздушно-сухого состояния, тщательно очистили от земли и взвесили.

После этого мы рассортировали прививки Уманский × Лютеценс-62 на 7 групп, в зависимости от длины гибридных растений к тому моменту, когда их выкопали. В первую группу вошли непроросшие прививки, во вторую — давшие росток, но быстро затем погибшие, а в третью и последующие — жизнеспособные растения.

Для растений каждой группы высчитали средний процент уменьшения веса эндоспермов за время их нахождения в почве. Получилось следующее соотношение между длиной ростков и количеством питательных веществ, убывших из эндосперма:

Длина растений (в мм)	0	1—25	25—50	50—75	75—100	100—125	125—150
Количество растений	9	8	10	7	8	5	3
Убыль в весе эндосперма (в %)	46,0	65,4	56,7	61,0	65,8	66,7	74,8

Как видим, для жизнеспособных прививок, группам с наибольшей длиной растений соответствует наибольшая убыль питательных веществ эндосперма. Чем больше используется питательных веществ эндосперма, тем сильнее рост растения.

Но из приведенных данных видно также, что убыль в весе эндоспермов по нежизнеспособным прививкам очень велика. Так, во второй группе прививок она даже больше, чем в третьей и четвертой. Таким образом, не все питательные вещества, убывшие из эндосперма, ассимилируются зародышем-привоем.

Бесполезная трата питательных веществ в первые дни после посева зерновок с привитыми зародышами в основном обусловлена загниванием эндосперма. Это подтверждается результатами следующего опыта, заложенного в 4 повторностях. Вегетативные гибриды Лютесценс-62 × Меланопус-69 были выращены в стерильных и нестерильных условиях. В каждой повторности посеяно в чашках Петри, наполненных песком, по 40 прививок и 5 обычных зерновок Лютесценс-62 (контроль).

Зерновки мы простерилизовали 1-процентным раствором сулемы (перед срезкой эндосперма), а инструменты, чашки с песком, воду и пр. — в автоклаве.

Чтобы создать сравнимые условия, зерновки для посева в нестерильных условиях мы также обработали сулемой, а чашки с песком выдержали в автоклаве. При посеве внесли с целью инфекции несколько капель воды, загрязненной землей.

Прививка и посев проводились в изоляторах лаборатории микробиологии Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной свеклы. В течение первых 10 дней после появления всходов чашки с растениями находились в отдельных больших экскаторах, а в дальнейшем были перенесены в теплицу. В продолжение всего опыта мы подсчитывали всходы и через каждые 10 дней измеряли длину растений. Опыт был закончен на 30-й день после того, как появились всходы.

Сразу же после появления всходов обнаружилась резкая разница между растениями в различных вариантах. При стерильных прививках всходы появились на день раньше, были более ровными и дружными; отмирание растений было незначительным, а рост быстрым. В нестерильных условиях всходы появлялись недружно, растения были хилые, мало жизнеспособные, росли медленно. Разница в росте между пересаженными зародышами и контролем, выращенными в стерильных условиях, сравнительно невелика; наоборот, в нестерильных условиях она оказалась очень значительной.

Следовательно, жизнеспособность пересаженных зародышей в обычных условиях снижается в первую очередь за счет загнивания эндосперма. Но, ввиду того, что в практической селекционной работе очень трудно добиться стерильности, возникла необходимость выяснить те условия, в которых вредное влияние загнивания будет меньшим.

Мы провели следующий опыт. Сто зародышей ячменя Грушевского привили на эндосперм яровой пшеницы Лютесценс-62 и посеяли с таким расчетом, чтобы можно было регистрировать появление всходов и отмечать все особенности роста растений (или их гибель). Опыт заложен 10 декабря. Всходы появились в период между 15 и 19 декабря включительно. Всего возшло 71 растение.

На 30-й день после посева мы сосчитали сохранившиеся растения. Оказалось, что из 20 растений, которые возшли на 5-й день после посева, погибло 1 или 5%; из растений, возшедших на 6-й и 7-й день, —

13, или 70,6%; из взошедших на 8-й день — 10 или 83%; все 7 растений, взошедших на 9-й день, погибли.

Таким образом, с ускорением прорастания привитых зародышей повышается жизнеспособность растений.

В дальнейшем нами проведен следующий опыт. На эндоспермы ячменя Уманского были привиты зародыши, взятые из двух партий яровой пшеницы Лютесценс-62; зародыши имели почти одинаковую всхожесть, но резко отличались по энергии прорастания. После пересадки зародышей зерновки из обеих партий были посеяны в одинаковых условиях. Одновременно мы высевали также обычные зерновки из обеих партий.

В результате оказалось, что привитые зародыши из партии пшеницы, отличавшейся слабой энергией прорастания, по количеству всходов, высоте растений и выживаемости резко уступали привитым зародышам, которые взяты из партии пшеницы с высокой энергией прорастания.

Общее состояние всходов, полученных из посевного материала с низкой энергией прорастания, было настолько болезненным, что выращивать их на семена не имело смысла.

В то же время контрольные растения по темпам роста почти не отличались друг от друга (табл. 2).

Таблица 2

Влияние энергии прорастания на жизнеспособность и рост растений, полученных от прививки зародышей

№ партии	Вариант опыта	Всхожесть пшеницы	Энергия прорастания пшеницы	Посеяно зерновок или прививок	Взошло на 4-й день после посева	Взошло на 7-й день после посева	Сохранилось на 25-й день после посева		Длина растений на 25-й день после посева (в мм)		
							количество растений	процент от взошедших	средняя	максимальная	минимальная
I	Зародыш пшеницы Лютесценс-62 привит на эндосперм ячменя Уманского	92	89	100	79	86	61	71,0	152,7	198	56
II	То же	91	51	100	11	33	12	36,4	68,3	123	25
	Обычные зерновки (контроль)	92	89	100	71	89	85	95,5	274,8	301	257
II	То же	91	51	100	23	87	87	100	266,5	299	260

Результаты описанных выше опытов показывают, что чем больше энергия прорастания зародышей, тем сильнее используются питательные вещества эндосперма, тем выше жизнеспособность привитых зародышей и быстрее их рост.

Влиянием энергии прорастания мы объясняем и такие наблюдавшиеся нами факты.

В 1948 г. мы привили на эндоспермы ячменя зародыши различных сортов яровой пшеницы из коллекции ВИРа, урожая 1944 г., имевших

всхожесть от 35 до 50% и очень небольшую энергию прорастания. Хотя таких прививок было около 1000, ни одного жизнеспособного растения не получено. Очевидно, вследствие очень низкой энергии прорастания растения не могли использовать питательные вещества эндосперма подвоя.

В 1948 и 1949 гг. мы прививали на эндоспермы ячменя зародыши различных сортов твердой и мягкой пшеницы. Как известно, твердой пшенице обычно требуется для прорастания значительно больше времени, чем мягкой. Из ее зародышей во всех случаях получались менее жизнеспособные растения.

Поэтому прежде чем приступить к вегетативной гибридизации по методу трансплантации необходимо проверить энергию прорастания семян. Семена, имеющие низкую энергию прорастания, даже если всхожесть их высокая, брать для прививки зародыша не следует.

Слабая энергия прорастания особенно часто наблюдается в том случае, если в течение года выращивают несколько поколений вегетативных гибридов (повторные прививки) и высевают семена в теплице вскоре после уборки.

В этих условиях хорошие результаты дает предварительное воздушное-тепловое обогревание семян на солнце. Так, например, после месячного обогревания свежесобранные семена пшеницы становятся пригодными для работы по трансплантации зародышей. Обогревать небольшие образцы семян лучше всего в чашке Петри, располагая их в один слой.

При вегетативной гибридизации «Процент получения вегетативных гибридов будет зависеть от умения экспериментатора заставить принудить привитую ветку (черенок) ассимилировать как можно больше питательных веществ, вырабатываемых той породой, свойства которой хотят передать в привитую»*. Следовательно, можно ожидать, что повышенная энергия прорастания зародышей, усиливая использование питательных веществ эндосперма-подвоя, увеличивает и влияние подвоя на привой. В соответствии с этим нами проведен еще один опыт.

Мы привили зародыши полуозимой пшеницы *Triticum turgidum* var. *Speciosus* (по каталогу ВИРа № 17720) на эндоспермы яровой пшеницы Лютесценс-62 и для контроля — на их собственные эндоспермы. Посев проведен в грунт 13 мая 1949 г., всходы появились в период с 17 по 22 мая. При посеве все привитые зерна были расположены на расстоянии 10 см одно от другого, в шахматном порядке, по 10 зерновок в рядке, что дало возможность наблюдать и регистрировать особенности роста и развития каждого растения.

Вследствие позднего посева наблюдалось обильное кущение, а выколашивание отмечено только у единичных растений. При этом в наибольшем количестве и раньше выколосились растения, привитые на эндоспермы яровой пшеницы Лютесценс-62 (табл. 3).

В пределах этого варианта раньше и в большем количестве выколосились растения, взошедшие на 5-й и 6-й день после посева, позднее и в меньшем количестве — растения, взошедшие на 7—8-й день. Растения, взошедшие на 9—10-й день, уже не выколосились.

В первом варианте (прививка зародыша полуозимой пшеницы № 17720 на эндосперм этой же пшеницы) такой закономерности не наблюдалось (таблица 4).

* Т. Д. Лысенко, Агробиология, изд. IV, 1948, стр. 488.

Таблица 3

Влияние эндосперма яровой пшеницы Лютесценс-62 на срок выколашивания полуозимой пшеницы № 17720

Компоненты прививки	Посеяно зерновок	Взошло растений	Сохранилось на 1 августа	Из них выколосилось					Всего выколосилось	То же, в % от числа сохранившихся растений	Не выколосилось	То же, в % от числа сохранившихся растений
				20—25 сентября	25—30 сентября	1—5 октября	5—10 октября	после 10 октября				
Полуозимая № 17720 × Полуозимая № 17720 (контроль)	100	98	32	—	—	—	1	2	3	9,4	29	90,6
Полуозимая № 17720 × Лютесценс-62	100	100	49	1	3	10	2	2	18	36,7	31	63,3

Таблица 4

Влияние подвоя на привой у растений пшеницы с различной энергией прорастания

Компоненты прививки	Дата всходов	Взошло растений	Из них сохранилось на 1 августа	То же, в %	Из них выколосилось					Всего выколосилось	То же, в % от числа сохранившихся растений	Не выколосилось	То же, в % от числа сохранившихся растений
					20—25 сентября	25—30 сентября	1—5 октября	5—10 октября	после 10 октября				
Полуозимая № 17720 × Полуозимая № 17720 (контроль)	17—18 мая	25	16	64,0	—	—	—	—	2	2	12,5	14	87,5
То же	19—20 мая	31	12	38,8	—	—	—	—	—	0	0	12	100
„	После 20 мая	42	4	9,5	—	—	1	—	—	1	25,0	3	75,0
Полуозимая № 17720 × Лютесценс-62	17—18 мая	24	22	91,6	1	3	8	1	1	14	63,6	8	36,4
То же	19—20 мая	34	19	55,8	—	—	2	1	1	4	21,1	15	78,9
„	После 20 мая	42	8	19,0	—	—	—	—	—	0	0	8	100

Результаты опыта свидетельствуют о том, что эндосперм яровой пшеницы Лютесценс-62 ускоряет плодоношение полуозимой пшеницы № 17720 в F_0 и что это влияние наиболее сильно проявляется на растениях, которые ассимилировали больше питательных веществ подвоя, т. е. взошли быстрее.

Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной свеклы, г. Киев

ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ПОД ЛЕСНОЙ ПОЛОСОЙ

А. М. БЯЛЫЙ

Кандидат сельскохозяйственных наук



Рассматривая почву, как «функцию воздействия на материнскую породу биологических факторов», В. Р. Вильямс глубоко вскрыл теснейшую взаимосвязь между сменой растительных сообществ и развитием почвообразовательного процесса, который начинается с внедрения биосферы в наземную часть суши. Низшие организмы появляются первыми, приготовляя основу для заселения суши высшими растительными организмами. На смену тундре пришел лес. Более высокоразвитому лесному сообществу соответствовал и более высокоразвитой тип почвообразования.

Таким образом, из анализа взаимоотношений между растительными формациями (высшими и низшими) и материнской породой, данного В. Р. Вильямсом, следует, что лесу принадлежит прогрессивная роль в процессе эволюции почвенного покрова.

Это положение В. Р. Вильямса подтверждается многочисленными фактическими данными советских исследователей. Так, например, факты, накопленные в Каменной Степи (В. П. Бобко и А. С. Горбуленко), говорят о том, что широколиственные породы, культивируемые на обыкновенном черноземе, способствуют увеличению мощности перегнойного горизонта, улучшению структуры почвы. При этом элементы плодородия сильнее нарастают в широких лесных полосах, чем в узких.

В 1949 г. мы проводили исследования почвы на базе Научно-исследовательского института зернового хозяйства юго-востока СССР, в совхозе имени Нансена, расположенном в Аркадакском районе, Саратовской области, т. е. в засушливой зоне правобережья Волги. Годовое количество осадков здесь — 411 мм.

Мы исследовали почву из-под разновозрастных лесных полос, лесной рощи, с поля, окаймленного лесными полосами, и поля, не окаймленного ими. Во всех случаях почва — глинистый обыкновенный чернозем средней мощности.

При изучении почвенных разрезов отчетливо проявились изменения морфологических признаков, вызванные влиянием лесных полос.

Мощность перегнойного горизонта под лесными полосами заметно больше, чем в степи, глубина вскипания ниже, горизонт скопления карбонатов опустился (табл. 1).

Эти данные показывают, что почва под лесными полосами обогащена перегноем, азотом и фосфором и тем в большей степени, чем старые полосы. В почве на полях между старыми лесными полосами содержится значительно больше перегноя, азота и фосфора, чем в степи и в почве из-под лесных полос посадки 1940 г.

Таблица 1

Содержание перегноя, общего азота и фосфора в почве

Место определения	Слой почвы (в см)	Содержание (в %)		
		перегноя	азота	фосфора
Лесная полоса посадки 1891 г. . .	0—20	10,43	0,51	0,21
	20—30	7,29	0,32	0,17
Лесная полоса посадки 1898 г. . .	0—20	8,04	0,64	0,18
	20—30	5,73	0,25	0,03
Лесная полоса посадки 1940 г. . .	0—20	6,64	0,19	0,12
	20—30	6,15	0,07	0,08
Поле с яровой пшеницей, окайм-	0—20	8,05	0,39	0,13
	20—30	7,04	0,31	0,10
Поле с озимой рожью в степи . .	0—20	7,42	0,20	0,02
	20—30	5,85	0,06	0,01

Это подтверждает высказывания П. А. Костычева и В. В. Докучаева о том, что перегной (гумус) должен накапливаться гораздо скорее в лесных местностях, чем в открытых. В. Р. Вильямс писал, что под влиянием преобладания широколиственных древесных пород, не образующих такого густого шатра и постоянного мертвого покрова, как хвойные, и обильного количества травянистых бобовых растений, почва обогащается солями кальция и постепенно, под влиянием поглощения перегноем катиона кальция, развивается прочная комковатая структура.

Наши данные о содержании гуминовых кислот, кренатов и апокреноатов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание гумина, ульмина, креновой и апокреновой кислот в почве

Место определения	Слой почвы (в см)	Содержание (в %)		
		общего перегноя	гуминовой и ульминовой кислот	креновой и апокреновой кислот
Лесная полоса посадки 1891 г.	0—20	10,43	6,85	3,58
	20—30	7,29	3,79	3,50
Лесная полоса посадки 1898 г.	0—20	8,04	5,20	2,84
	20—30	5,73	2,91	2,82
Лесная полоса посадки 1940 г.	0—20	6,64	5,38	1,26
	20—30	6,15	4,64	1,51

Из таблицы видно, что под лесными полосами различного возраста накапливается в слое почвы 0—20 см больше продуктов бактериальных процессов (гуминовая и ульминовая кислоты), чем продуктов грибных процессов (кренаты и апокреноаты).

Исследованиями, проведенными лабораторией микробиологии Научно-исследовательского института зернового хозяйства юго-востока СССР (А. Е. Фомин), а также Всесоюзным научно-исследовательским институтом удобрений, агротехники и агропочвоведения (Ф. Ю. Гельцер), уста-

новлено, что на черноземе, который богат основаниями, бактериальные процессы преобладают над грибными, и разложение растительных остатков сопровождается накоплением в почве деятельного перегноя и образованием прочной комковатой структуры.

Водопрочность почвенных агрегатов под лесными полосами различного возраста характеризуется следующими показателями (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика водопрочной структуры почвы под лесными полосами

Характеристика водопрочной структуры почвы под лесными посадками				
Дата анализа	Слой почвы (в см)	Содержание водопрочных агрегатов (в % от абсолютно сухого веса почвы) в почве из-под лесной полосы посадки		
		1891 г.	1898 г.	1940 г.
Водопрочные агрегаты > 0,25 мм				
30 мая	0—20	88,9	75,1	64,0
	20—30	86,8	81,1	58,4
	0—30	87,8	78,1	61,2
	0—20	75,0	75,0	65,6
23 октября	20—30	76,0	75,8	70,8
	0—30	75,5	75,4	68,2
	Водопрочные агрегаты > 1 мм			
30 мая	0—20	71,5	36,1	15,2
	20—30	62,1	50,2	12,0
	0—30	66,8	43,3	13,6
	0—20	57,3	37,8	27,4
23 октября	20—30	59,8	53,8	32,4
	0—30	58,5	45,8	29,9

Чем старше лесная полоса, тем больше водопрочных агрегатов, превышающих 1 мм в диаметре. Важно отметить, что хотя в почве под лесной полосой посадки 1940 г. количество водопрочных агрегатов, превышающих 1 мм, меньше, но их процент к осени стал заметно выше, чем было весной.

Исследования в лесу показали, что различные древесные породы по-разному воздействуют на структуру почвы (табл. 4).

Таблица 4

Содержание водопрочных агрегатов в маломощном обыкновенном черноземе под лесной полосой

Слой почвы (в см)	Величина агрегатов	Содержание агрегатов (в %) в почве		
		под дубом	под березой	под сосной
0—20	> 1 мм	74,6	67,0	51,6
	0,25—1 мм	17,6	19,4	29,7
	Всего > 0,25 мм	92,2	86,4	81,3
20—30	> 1 мм	67,1	59,1	53,6
	0,25—1 мм	19,1	23,2	29,0
	Всего > 0,25 мм	86,2	82,3	82,6
0—30	> 1 мм	70,8	63,0	52,6
	0,25—1 мм	18,3	21,3	29,3
	Всего > 0,25 мм	89,1	84,3	81,9

В одинаковых почвенных условиях и при одновозрастных древесных породах (посадка 1887 г.) структура почвы была лучше под дубом и хуже под сосной. Это различие отчетливо проявляется и в содержании общего перегноя в слое почвы 0—20 см: под дубом — 8,38%, под березой — 7,18 и под сосной — 4,89%.

Элементы плодородия почвы нарастают не только на площади, занятой лесом, или лесной полосой, но и на полях, окаймленных древесной и кустарниковой растительностью. Для определения агрегатного состава почвы мы взяли образцы почвы из-под яровой пшеницы и люцерно-житняковой травосмеси с двух полей травопольного севооборота, окаймленных лесными полосами и находящихся на расстоянии 250 м от них. Под теми же культурами и на одинаковой почвенной разности взяты почвенные образцы в степном травопольном севообороте. Данные анализа по водопрочным агрегатам приведены в таблице 5.

Таблица 5

Сравнительная характеристика водопрочной структуры почвы под полевыми культурами в степи и около лесной полосы

Слой почвы (в см)	Величина агрегатов	Содержание почвенных агрегатов (в %) в полях			
		травосмесь около лесной полосы	травосмесь в степи	яровая пшеница около лесной полосы	яровая пшеница в степи
0—20	> 1 мм	53,3	14,0	19,7	17,2
	0,25—1 мм	20,5	26,4	32,1	16,8
	Всего > 0,25 мм	73,8	40,4	51,8	34,0
0—30	> 1 мм	54,7	28,4	27,8	13,6
	0,25—1 мм	21,4	26,6	30,6	19,6
	Всего > 0,25 мм	76,1	55,0	58,4	33,2

Общий уровень водопрочных агрегатов на обыкновенном черноземе, на полях, окаймленных лесными полосами, значительно выше, чем в степи.

По количеству водопрочных агрегатов больше 1 мм в диаметре выделяется почва, взятая из-под травосмеси на участке, окаймленном лесной полосой.

В полном соответствии с количеством перегноя, структурой и другими элементами плодородия почвы находится и ее водный режим (табл. 6).

В старых лесных полосах (посадка 1891 и 1898 гг.) влажность слоя почвы до 400 см в глубину была близка к предельной полевой влагоемкости, а в полосе 1940 г. резко обозначилось снижение влажности в пределах 50—250 см. В этой полосе хуже выражены и другие элементы плодородия почвы. Влажность почвы под озимой рожью на поле, окаймленном лесными полосами, была выше, чем под озимой рожью в степи. Аналогичные данные по влажности почвы получены в лесных полосах осенью 1949 г. (табл. 7).

Весенние и осенние наблюдения за влажностью почвы показывают, что старая лесная полоса 1891 г. за вегетационный период 1949 г. использовала из водных запасов 0—400-сантиметрового слоя лишь 178 мм, тогда как полоса посадки 1940 г. — 283 мм. Эти данные согласуются со следующим положением академика Т. Д. Лысенко: «Необходимо, чтобы в первые годы жизни деревьев почва промачивалась на все большую и большую глубину. В этих условиях деревья, особенно дуб,

Таблица 6

Влажность почвы в лесных полосах и в степи (30 мая 1949 г.)

Слой почвы (в см)	Полоса 1891 г.		Полоса 1898 г.		Полоса 1940 г.		Озимая рожь около лесной полосы		Озимая рожь в степи	
	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм
0—50	24,5	147,1	21,5	128,8	18,9	113,4	20,2	121,0	18,3	110,0
50—100	23,0	168,9	18,8	138,9	16,3	112,7	19,2	141,8	21,0	154,7
100—150	18,9	154,9	20,1	163,8	13,6	110,8	20,7	169,5	19,3	157,6
150—200	17,9	142,1	21,1	167,8	13,4	106,2	21,5	171,1	19,1	152,1
200—250	20,8	155,6	22,5	168,1	13,6	101,3	24,0	177,9	19,8	146,7
250—300	23,0	170,4	22,3	165,2	20,2	142,8	24,8	183,5	20,0	147,9
300—350	24,0	177,3	22,3	164,7	23,8	175,9	23,3	172,0	20,5	151,2
350—400	23,1	171,2	24,0	177,5	22,7	167,7	21,9	161,6	20,8	153,9
0—400	—	1287	—	1275	—	1031	—	1298	—	1174

Таблица 7

Влажность почвы в лесных полосах и в степи (24 октября 1949 г.)

Слой почвы (в см)	Полоса 1891 г.		Полоса 1940 г.	
	%	мм	%	мм
0—50	24,8	148,9	14,9	89,4
50—100	18,4	135,5	11,7	86,0
100—150	16,2	132,6	9,4	76,4
150—200	15,8	125,7	9,7	77,3
200—250	15,6	115,5	10,5	77,1
250—300	18,1	134,1	12,3	91,4
300—350	21,2	156,5	17,3	129,3
350—400	21,6	159,9	16,4	121,5
0—400	—	1109	—	748

смогут развить глубоко идущую корневую систему и будут долговыми: не будет случаев, так называемого, критического возраста леса, когда лесопосадки со второго и третьего десятилетия своей жизни начинают суховершинить и усыхать. Для того чтобы этого не случилось, необходимо за период времени, пока посеянный лес находится в молодом возрасте, увеличить запасы влаги в почве. Тогда не будет случаев, так называемых, критических возрастов леса».

Таким образом, наши исследования говорят о том, что под пологом леса, искусственно выращенного в степи на черноземе, идут процессы накопления общего перегноя, азота и фосфора, улучшается структура почвы и создается лучший водный режим.

ВЕЛИКО-АНАДОЛЬСКИЙ ЛЕС И „МЕРТВЫЙ ГОРИЗОНТ“

И. М. ЛАБУНСКИЙ



В 1843 г. в открытой возвышенной ковыльной степи начали искусственно создавать Велико-Анадольский лесной массив. Первоначально В. Е. Графф, Л. Г. Барк, Х. С. Полянский сажали здесь лесные породы, оказавшиеся впоследствии весьма неустойчивыми в степных условиях Велико-Анадоля: берест, вяз, ильм, акация белая, ясень и др. В первые годы деревья росли и развивались хорошо, но в возрасте 7—13 лет стали усыхать и к 20—25 годам полностью отмирали. На месте и чистых и смешанных насаждений из перечисленных пород оставался лесной пустырь.

Причину этого специалисты степного лесоразведения объясняли по-разному. В. В. Докучаев, наблюдая массовую гибель лесных насаждений, утверждал, что хотя Велико-Анадольский лес и не выдержал борьбы со степью, однако это еще не значит, что вообще лес в степи расти не может. Нужно лишь правильно разрешить вопрос о выборе пород для степной полосы и о типе посадок, ибо существующие типы оказались непригодными.

В дальнейшем работы лесничего Н. Я. Дахнова, предложившего применить «древесно-теневой» тип лесных культур, блестяще подтвердили, насколько был прав В. В. Докучаев. На практике неоспоримо доказано, что массовая гибель лесных насаждений в Велико-Анадоле вызвана в первую очередь неправильным подбором древесных пород. Как только в Велико-Анадоле начали создавать насаждения из тех пород, из которых состоят дубравные балочно-водораздельные леса, примыкающие с юга к Велико-Анадольским ковыльным степям, массовое раннее отмирание деревьев прекратилось.

В отличие от В. В. Докучаева, другие ученые причиной массовой гибели деревьев в Велико-Анадольском лесу считали преждевременный расход лесом почво-грунтовой воды. Им казалось, что пока деревья могли впитывать из земли необходимую влагу, они росли успешно; как только доступная для них вода была израсходована, началось неудержимое, повальное усыхание. Следовательно, эти ученые рассматривали массовую преждевременную гибель насаждений как неизбежное зло. Они утверждали, что степная почва не может дать деревьям достаточно влаги,— в этом и заключается основная причина того, что в Велико-Анадольских степях не было леса.

Подробно разбирая данный вопрос, академик В. Р. Вильямс писал: «В течение нескольких десятилетий много раз ботаники, почвоведы и даже геологи пытались решить вопрос о том, были ли облесены наши степи и каково сейчас взаимоотношение между лесом и степью (это вылилось в обсуждение вопроса о том, что на что наступает: лес на степь

или обратно). Разрешение этих вопросов потребовало решения третьего вопроса, более простого — вопроса о том, могут ли произрастать в степях древесные породы. И вот, вопреки фактам, в науке утвердилось мнение, что древесные породы в степях произрастать не могут, и был выдвинут ряд объяснений этого совершенно неверного положения» *.

До сего времени существует теория так называемого «мертвого горизонта» (впоследствии названного диспульсивным, а ныне именуемого «импермацидным»). Под «мертвым горизонтом» подразумевается иссушенный лесом слой грунта, залегающий на глубине 3—4 м и больше, куда не доходит атмосферная влага. Корни древесных пород, длительное время находящиеся в этом горизонте, обречены на гибель, почему первоначально он и назван «мертвым». Если в степных грунтах до сплошного облесения «мертвого горизонта» не было, то после облесения, в силу чрезмерного расхода лесом почво-грунтовой воды, он якобы обязательно должен появиться.

Существует ли в действительности под степными лесными массивами «мертвый горизонт»? Наши данные о влажности грунта на различной глубине говорят о том, что под Велико-Анадольским лесным массивом «мертвого горизонта» нет.

Мы заложили буровые скважины в ряде пунктов Велико-Анадольского лесничества и взяли пробы. Приведем данные о влажности почвы на отдельных участках.

Буровая скважина № 101 заложена в северо-западной четверти 29-го (бывшего 22-го) квартала лесничества на слабо выраженном водоразделе. Здесь произрастают ясень обыкновенный и клен остролистный; они были посажены в 1865 г. В. Е. Граффом квадратами (1 × 1 сажень), причем породы равномерно чередовались. Позднее в насаждения был введен дуб, посеянный рядами.

Осенью 1948 г. процент влажности грунта на глубине 2 и 3 м сильно понизился. Подобного скачка весной и осенью 1949 г. не наблюдалось. Он вызван тем, что в пробе оказались куски извести, которые мы обнаружили уже после того, как была определена влажность. В целом данные о влажности, полученные осенью 1948 г., а также весной и осенью 1949 г., показывают, что по мере возрастания глубины увеличивается и влажность (табл. 1).

Буровая скважина № 102 заложена в юго-западной четверти 17-го (бывшего 14-го) квартала. Местоположение — плато. В 1848 г. В. Е. Графф создал здесь вязово-ясеневое насаждение, угасающая поросль которого обновлялась путем неоднократных рубок и сохранилась до наших дней. Значительно позже в насаждения был введен дуб. Осенью 1948 г., а также весной и осенью 1949 г., процент влажности на этом участке был высоким во всех горизонтах, вплоть до уровня грунтовых вод (табл. 2).

Буровая скважина № 103 заложена в 75-м квартале на водоразделе, который был облесен Н. Я. Дахновым в 1894 г.

Влажность грунта — такая же, как и в первых двух случаях.

Буровая скважина № 105 находится на водоразделе (самом высоком месте в лесничестве — 278 м над уровнем моря). В 1894 г. этот водораздел был облесен Н. Я. Дахновым; сейчас тут прекрасные дубово-кленовые насаждения, образующие 78-й квартал. Влажность всех слоев грунта (начиная с поверхности и до уровня грунтовых вод) высокая.

* Предисловие В. Р. Вильямса к книге В. В. Докучаева „Наши степи прежде и теперь“, 1936.

Таблица 1

Влажность грунта (до уровня грунтовых вод) в квартале № 29
Велико-Анадольского лесничества. Буровая скважина № 101

Глубина (в м)	Влажность (в %)			Глубина (в м)	Влажность (в %)			Глубина (в м)	Влажность (в %)		
	осень 1948 г.	весна 1949 г.	осень 1949 г.		осень 1948 г.	весна 1949 г.	осень 1949 г.		осень 1948 г.	весна 1949 г.	осень 1949 г.
0,5	15,2	19,8	17,9	7,0	17,2	18,3	15,5	13,5	22,5	21,9	22,9
1,0	15,3	17,2	15,2	7,5	18,2	15,8	17,3	14,0	25,2	22,8	24,7
1,5	15,7	14,8	14,0	8,0	16,7	16,2	17,0	14,5	24,9	22,6	22,6
2,0	13,8	14,6	13,8	8,5	18,6	17,3	18,4	15,0	23,9	25,3	23,2
2,5	11,6	14,8	14,5	9,0	17,9	18,2	18,4	15,5	24,4	22,5	23,1
3,0	11,8	14,5	14,4	9,5	17,4	18,7	18,0	16,0	20,7	27,4	21,8
3,5	13,6	13,2	14,5	10,0	16,5	19,4	18,8	16,5	22,6	26,0	25,8
4,0	13,0	14,2	14,9	10,5	16,4	19,1	18,0	17,0	20,1	25,4	23,9
4,5	15,4	15,2	17,2	11,0	16,1	19,8	19,1	17,5	24,3	26,9	21,5
5,0	16,3	15,5	16,7	11,5	19,2	19,3	19,0	18,0	21,4	14,4	21,2
5,5	16,0	17,2	15,7	12,0	20,1	18,8	19,0	18,5	25,8	вода	18,1
6,0	16,8	18,2	17,1	12,5	22,5	19,8	20,2	19,0	30,4	.	вода
6,5	18,3	17,5	17,9	13,0	22,8	20,2	19,6	19,5	27,5	.	.

Таблица 2

Влажность грунта (до уровня грунтовых вод) в квартале № 17
Велико-Анадольского лесничества. Буровая скважина № 102

Глубина (в м)	Влажность (в %)			Глубина (в м)	Влажность (в %)			Глубина (в м)	Влажность (в %)		
	осень 1948 г.	весна 1949 г.	осень 1949 г.		осень 1948 г.	весна 1949 г.	осень 1949 г.		осень 1948 г.	весна 1949 г.	осень 1949 г.
0,5	22,2	25,3	18,7	5,5	21,1	21,8	20,9	10,5	24,2	16,6	24,3
1,0	18,0	18,6	13,4	6,0	22,1	21,4	23,5	11,0	24,7	21,4	23,0
1,5	14,5	15,7	14,0	6,5	23,2	21,2	20,0	11,5	23,6	24,8	22,8
2,0	17,2	15,4	14,2	7,0	20,1	21,2	20,9	12,0	27,5	23,8	22,5
2,5	17,8	16,3	15,6	7,5	22,2	21,6	21,3	12,5	26,7	22,8	24,3
3,0	17,3	18,0	17,1	8,0	22,6	20,8	22,2	13,0	26,7	21,6	20,6
3,5	16,4	16,3	16,5	8,5	23,5	19,9	21,4	13,5	24,8	22,3	24,5
4,0	17,1	16,1	17,2	9,0	21,1	20,9	21,4	14,0	23,8	16,0	15,9
4,5	17,2	19,6	18,1	9,5	23,3	21,7	21,2	14,5	32,8	вода	17,2
5,0	20,1	20,0	21,0	10,0	24,6	21,2	21,9	15,0	25,4	.	17,0

Влажность грунта в районах буровых скважин № 105 и № 102 приблизительно одинаковая. Состояние же насаждений резко различное. Дуб и клен 53-летнего возраста в 78-м квартале имеют древостой мачтовой стройности, запас древесины — 321 кубометр на гектар. Ясенё-вязовые насаждения в 17-м квартале представляют собой усыхающую поросль, следовательно, плохой рост и преждевременное усыхание их ни в каком случае нельзя объяснить отсутствием влаги в почве. Действительная причина этого — неудачный выбор лесных пород.

Наш вывод можно подкрепить и еще одним очень убедительным примером. 75-й квартал лесничества разбит на большое число участков,

каждый из которых засажен лесными породами разного состава. Насаждения, состоящие из дуба, клена остролистного и липы, отличались хорошим ростом. Насаждения же, состоящие из береста, вяза, ильма, акации белой, ясеня, неудержимо отмирали.

Помимо самого состава древесных пород, огромное значение имеет способ размещения их. Так, в 21-м поле Мариупольской опытной агролесомелиоративной станции в 1935 г. были созданы густо подеревные насаждения. В дубово-кленовом насаждении с подеревным чередованием дуб стал жертвой межвидовой борьбы. В результате получилось чисто кленовое насаждение. На соседнем участке, где были высажены через дерево тополь канадский и клен остролистный, образовалось чисто тополовое насаждение, от клена же остались единичные экземпляры. На третьем участке, где дуб был подеревно смешан с акацией белой, он также погиб, а затем началось неудержимое отмирание и акации.

Буровая скважина № 106 расположена на еле заметном южном склоне балки Кашлагачик, в 20-м (бывшем 17-м) квартале, возле старого водомерного колодца. Здесь растут дуб и кустарники, посаженные Х. С. Полянским в 1877 г. Начиная с глубины 1,5—2 м, влажность грунта постепенно увеличивается. Так, осенью 1949 г. она составляла: на глубине 1,5 м — 15,4%, на глубине 2 м — 15,9%, на глубине 2,5 м — 16,1% и т. д., на глубине же 12,5 м — 22,4%.

Буровая скважина № 107 расположена на едва заметном возвышении балки «Д», впадающей в Сухую Волноваху, в лесном массивчике посадки 1901 г., в 10 м от старого водомерного колодца. До облесения участка грунтовые воды залегали на глубине 26,8 м. После же облесения уровень их начал постепенно подниматься и за последние годы не спускается ниже 16,7 м.

В 1894 г., т. е. еще до облесения балки, колебание уровня грунтовых вод, наблюдавшееся в водомерном колодце, не было связано с атмосферными осадками. Это давало тогда основание говорить о «диспульсивном» уровне грунтовых вод, разбощенных с выпадающими осадками «мертвым горизонтом».

После облесения участка уровень грунтовых вод из «диспульсивного» стал обычным. Данные о влажности грунта за осень 1948 г., весну и осень 1949 г. показывают, что здесь нет «мертвого горизонта», ибо влажность грунта с возрастанием глубины увеличивается, т. е. атмосферные осадки проникают вплоть до уровня грунтовых вод.

Буровая скважина № 108 находится на водоразделе, в центре 13-го поля Мариупольской агролесомелиоративной опытной станции. Поле со всех сторон окружено старыми полезащитными лесными полосами, посаженными еще при В. В. Докучаеве. Влажность грунта достаточная, что ежегодно обеспечивает высокий и устойчивый урожай зерновых и других сельскохозяйственных культур.

Буровая скважина № 109 заложена в центре полезащитной лесной полосы № 26. Влажность грунта под этой полосой зависит в первую очередь от снегосбора. Пока не был удален пышно разросшийся подлесок, полоса была непродувная, и ежегодно образовывались большие сугробы снега, в 1930 г., например, высотой 7,69 м. После того, как этот громадный сугроб растаял, уровень грунтовых вод под полосой резко поднялся и оказался на глубине 4,5 м от поверхности земли; когда же вырубili подлесок, снег стал сдуваться ветром в поле. Уровень грунтовых вод сильно снизился. Влажность же грунта под полосой почти такая же, как в лесу.

Буровая скважина № 111 заложена в 9-м квартале. Насаждения, впервые созданные здесь Л. Г. Барком, вскоре засохли. В 1894 г.

Н. Я. Дахнов посадил на этом квартале деревья по «древесно-теневому» типу, и ныне здесь растет высококачественный лес. Данные о влажности, относящиеся к буровой скважине № 111, показывают, что в верхних слоях грунта, там, где расположены корни деревьев, она высокая, в слоях же, прилегающих к грунтовым водам, значительно меньше. Это объясняется тем, что нижележащий слой грунта — каолинистый песок. Следовательно, влажность грунта в корнеобитаемом слое определяется главным образом структурой этого слоя, а не корневым отсосом.

Наши данные о влажности грунта позволяют сделать следующие выводы:

1. После облесения Велико-Анадольских степей грунт стал водопроницаемым на всю толщину вплоть до грунтовых вод.

2. Влажность грунта под лесом, ввиду отсутствия поверхностного стока, в большей степени зависит от общего количества осадков, чем от сезонности их.

Мариупольская опытная агролесомелиоративная станция.

ГРАНУЛИРОВАНИЕ — СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДОБРЕНИЙ

Академик П. А. ВЛАСЮК



Разработка научных предпосылок для создания условий внешней среды, наиболее соответствующих биологическим требованиям растений, является одним из решающих факторов высокой продуктивности всех сельскохозяйственных культур в травопольных севооборотах. Весьма важно, в частности, создать растениям нужные условия питания. От этого зависит величина урожая и его качество.

Между тем, разработка условий и системы питания растений является одним из отсталых участков агробиологической науки. Причина этого заключалась в том, что агрохимия и физиология были оторваны от практики и в них господствовала «теория» полного возврата в почву питательных веществ, отчуждаемых из нее с урожаями. Агрохимики и физиологи игнорировали избирательную биологическую способность растений, что приводило их к неверным выводам о выносе и о возврате питательных веществ. Они не учитывали, что чем выше урожай, тем больше питательных веществ накапливается в ризосфере, тем лучше строение почвы и тем она плодороднее. В вопросе о внесении удобрений следует исходить не из теории полного возврата в почву питательных веществ, а из необходимости питать растения, регулировать реакции почвенной среды, с целью усилить деятельность микрофлоры, подготавливающей в почве пищу для растений. Поскольку микрофлора почвы состоит в основном из гетеротрофных бактерий, питающихся готовыми органическими веществами, чрезвычайно важное значение имеют указания В. Р. Вильямса о том, что одновременно с минеральными удобрениями следует вносить и органические. Правильность этого положения подтверждается практикой социалистического земледелия.

Передовики сельского хозяйства, Герои Социалистического Труда уделяют большое внимание правильному применению органических и минеральных удобрений. Стахановцы-свекловоды, помимо основного удобрения, вносимого осенью, применяют рядовое удобрение весной и летние подкормки. При урожае в 700—1000 ц с гектара это повышало урожай сахарной свеклы на 285—626 ц с гектара и больше. Введение в систему удобрения нового приема — подкормок, совершенно по-иному направляло рост и развитие свеклы. На фоне достаточного рыхления почвы, регулярной борьбы с сорняками, полива и глубокой заделки удобрений на стахановских полях почва была воздухоемкой, с достаточными запасами воды и пищи, что, в условиях более интенсивного роста растений и более активной жизнедеятельности микрофлоры почвы, приводило к более энергичному нарастанию массы корней и листьев, повышало сахаристость сахарной свеклы. При этом структура почвы на стахановских полях всегда была выше, чем на нестахановских.

Коэффициент структурности на стахановских полях составлял, в зависимости от почвы, 0,70—0,86 и выше, тогда как на нестахановских — только 0,49—0,67. Скважность почвы на полях стахановцев также была лучше. Объемная воздухоемкость почвы на стахановских полях достигала 19—20%, тогда как на нестахановских едва поднималась до 16—17%. Даже на таких почвах, как осолоделые, стахановцы, применяя органические и минеральные удобрения на фоне высокой агротехники, создавали благоприятные условия структурообразования, водно-воздушного и питательного режимов почвы (табл. 1).

Таблица 1

Структурность почвы (осолоделый чернозем) в Бобровицком совхозе УССР

Участок	Содержание почвенных частиц (в %) диаметром			
	7 мм	3 мм	1 мм	0,25 мм
Стахановский	0,8	5,6	19,9	10,7
Нестахановский	0,3	2,8	13,6	14,1

Улучшение структуры почвы под влиянием высокой агротехники повышало плодородие и создавало все условия для накопления влаги и лучшего использования удобрений растениями.

Из анализа системы удобрения, применяемой стахановцами-свекловодами, вытекает чрезвычайно важный вывод о том, что сочетание минеральных удобрений с органическими, при хорошем водном и воздушном режиме в почве и на фоне высокой агротехники в целом, является важной предпосылкой получения высокого урожая сахарной свеклы, а также других сельскохозяйственных культур.

Однако для дальнейшего повышения урожайности сельскохозяйственных культур первостепенное значение имеет не только общее количество, но, главное, правильное соотношение питательных веществ, воды и воздуха в почве при прочих благоприятных условиях для роста и развития растений. Роль органического удобрения очень велика, а для использования растениями минеральных удобрений она является решающей. Академик Т. Д. Лысенко указывает на необходимость готовить гранулированные органическо-минеральные удобрения (в основном из фосфорных). Гранула обладает меньшей общей поверхностью, чем такое же количество фосфорита в порошке. Поэтому при внесении ее в почву питательные вещества удобрения будут поглощаться почвой в меньшей степени.

За последнее время все шире практикуется внесение фосфорных удобрений, особенно в сочетании с азотными и калийными. Современная наука не знает в жизни растений ни одного процесса, в котором бы фосфор не играл той или иной роли. Однако при внесении в почву порошковидного суперфосфата растения используют не более 30% содержащейся в нем фосфорной кислоты. Причина этого заключается в следующем. Суперфосфат, внесенный в почву в виде мелкого порошка вразброс, взаимодействует с огромной массой почвы, химически связывается с полутораокислами железа и алюминия, либо с солями кальция и магния и переходит в нерастворимое состояние, не доступное для растений. В таких случаях фосфорная кислота суперфосфата как слабо растворимая используется растениями лишь незначительно (табл. 2).

Таблица 2

Использование сахарной свеклой питательных веществ из удобрений на разных почвах

Почва	Элементы почвенного комплекса	Урожай (в ц/га)	Использование фосфор- ной кислоты (в %)		
			из супер- фосфата	из навоза	
Северный чернозем	Слабовыщелоченный	250	8	20	
		500	12	25	
	500	17	25		
	Мощный чернозем	Оподзоленный	500	32	22
			250	8	20
250		8	20		
250		9	18		
250		22	15		
Обыкновенный чернозем		Слабокарбонатный	250	7	15
			500	12	18
		500	14	18	
		Серая лесная	Слабовыщелоченный	250	10
	500			19	25
500	25		20		
Террасный чернозем	Слабоосолоделый		250	14	15
			500	15	18
	500	15	25		

Из приведенных данных, полученных на основе фактического определения количества фосфорной кислоты, использованной сахарной свеклой на различных почвах, видно, что процент усвояемости ее крайне низкий.

При одновременном внесении органических и минеральных удобрений достигается максимальная их эффективность, если, конечно, как указывал академик В. Р. Вильямс, почва структурна и в ней налично соответствующая реакция. Академик В. Р. Вильямс писал, что «Необходимо всякое внесение минеральных удобрений производить одновременно с полным навозным удобрением. Причина этого требования заключается в следующем. Необходимо помнить, что вся микрофлора почвы представлена организмами гетеротрофными. При внесении одних минеральных удобрений микрофлора почвы усиленно потребляет эти удобрения и, как гетеротрофная, для усвоения элементов пищи усиленно разрушает перегнойные вещества почвы, что отзывается на быстрой потере прочности структуры почвы. Кроме того, огромная доля внесенных минеральных элементов пищи переводится в органические формы живой микрофлоры, которая при быстром размножении передает эти элементы из поколения в поколение. Таким образом, большая часть элементов пищи в минеральных удобрениях изымается из распоряжения зеленых растений» *.

* В. Р. Вильямс. Почвоведение, 1946, стр. 445.

В условиях травопольных севооборотов почва обогащается органическим веществом за счет корневых остатков бобовых и злаковых трав. Это позволяет полнее обеспечивать микрофлору и растения удобрениями в травопольных севооборотах, применять такую систему, при которой затрачивается меньше органических удобрений и минеральных элементов пищи, но получается наибольшая прибавка урожая сельскохозяйственных культур. Это положение подтверждается опытами с сахарной свеклой, проведенными в 1949 г. на Уладовской опытно-селекционной станции (табл. 3).

Таблица 3

Действие небольших норм навоза и минеральных удобрений на сахарную свеклу в травопольном севообороте

Система удобрения	Урожай (в ц/га)	Сбор сахара (в ц/га)
Без удобрения	220	37,0
По 50 кг/га азота, фосфора и калия	290	49,6
20 т/га навоза и по 50 кг/га азота, фосфора и калия в минеральных удобрениях	326	55,5
10 т/га навоза и по 50 кг/га азота, фосфора и калия в минеральных удобрениях	327	55,5

Как видим, в травопольных севооборотах действие больших норм навоза уменьшается, а, следовательно возможно при меньшей затрате органических и минеральных удобрений получать более высокий урожай, особенно такой ценной культуры, как сахарная свекла. Несмотря на довольно высокий уровень урожая на участке без удобрения, в 220 ц с гектара, одни минеральные удобрения повысили урожай корней на 70 ц с гектара (с 220 до 290 ц) и сбор сахара на 12,6 ц с гектара (с 37 до 49,6 ц). Высокая норма навоза (20 т на гектар), внесенного вместе с минеральными удобрениями, подняла урожай корней свеклы до 326 ц, а сбор сахара до 55,5 ц с гектара. При вдвое меньшей норме — 10 т на гектар, но при совместном внесении навоза с минеральными удобрениями под глубокую вспашку урожай корней повысился до 327 ц, а сбор сахара до 55,5 ц с гектара. Еще более показательны данные, полученные в наших опытах на Немерчанской опытно-селекционной станции в 1949 г. В этом случае навоз и минеральные удобрения вносились под покровную культуру травосмесей. Следует оговориться, что действенность этого приема учитывалась пока что только на ячмене (табл. 4).

Полученные результаты свидетельствуют о высокой действенности небольших норм и аэробного и анаэробного навоза при сочетании его с минеральными удобрениями. На оподзоленных почвах района Немерчанской опытной станции, тяжелых по своему механическому составу, полная норма аэробного навоза с минеральными удобрениями оказалась самой эффективной. Поэтому при освоении травопольных севооборотов можно, с одной стороны, уменьшать затраты органических и минеральных удобрений, значительно повышая урожай сельскохозяйственных культур, а с другой стороны, там, где без внесения удобрений урожай еще низкий, применять полные нормы и навоза и минеральных удобрений. При недостатке навоза в хозяйстве норму его можно снижать до 10—12 т на гектар, при этом в наших опытах уменьшение доз органи-

Таблица 4

Влияние различных норм и сочетаний органических и минеральных удобрений, внесенных под глубокую зяблевую вспашку, на урожай покровной культуры ячменя

Вариант опыта	Урожай зерна (в ц/га)	Прибавка (в ц/га)
Без удобрений	8,53	—
30 т/га анаэробного навоза	12,21	3,68
15 т/га аэробного навоза	11,79	3,26
45 кг/га азота, 30 кг/га фосфора и 45 кг/га калия	20,03	11,50
30 кг/га фосфора и 45 кг/га калия	11,91	3,38
10 т/га анаэробного навоза, 22,5 кг/га азота, 15 кг/га фосфора и 22,5 кг/га калия	20,40	11,87
15 т/га аэробного навоза, 45 кг/га азота, 30 кг/га фосфора и 45 кг/га калия	27,58	19,05
7,5 т/га аэробного навоза, 22,5 кг/га азота, 15 кг/га фосфора и 22,5 кг/га калия	19,87	11,34
30 т/га анаэробного навоза, 45 кг/га азота, 30 кг/га фосфора и 45 кг/га калия	27,30	18,77

ческих и минеральных удобрений почти не снижало урожая сахарной свеклы. На участке без удобрений (контроль) урожай составил 163,8 ц, при полных нормах навоза и минеральных удобрений — 276,6 ц, а при половинных — 264,8 ц с гектара. Урожай яровой пшеницы при полных нормах органических и минеральных удобрений был равен 11,9 ц, при половинных — 11,3 ц с гектара. Прибавка урожая бобово-злаковой травосмеси за 3 укоса составила 33 ц сена с гектара в том случае, когда под покровную культуру вносились полные нормы органических и минеральных удобрений, и 30,5 ц, когда вносилась половинная норма (на контроле урожай был 49,2 ц с гектара). Следовательно, в травопольном севообороте система удобрения должна быть основана на применении смеси из органических и минеральных удобрений. При этом органические удобрения будут для микрофлоры источником органической пищи. Нормы тех и других удобрений в этих случаях можно значительно уменьшить.

Однако нужно подчеркнуть, что нормы анаэробного навоза для бедных супесчаных почв в более северных районах и аэробного навоза, перегной-сыпца для почв в степных и лесостепных районах, а также нормы минеральных удобрений для разных почв обязательно должны быть проверены в научно-исследовательских учреждениях, колхозах и совхозах. Необходимо решительно пересмотреть применяемые нормы навоза и минеральных туков, и в этом вопросе нельзя ограничиваться теоретическими построениями, как это делают многие авторы, которые выступали за последнее время в печати с различными предложениями, не подкрепленными фактическим материалом.

Чтобы повысить действенность суперфосфата, наша химическая промышленность начала выпускать гранулированный суперфосфат. Многочисленные исследования Сибирского научно-исследовательского института зернового хозяйства (Высоко́с) и богатая практика колхозов и совхозов показывают, что удобрения в гранулах используются растениями значительно лучше, чем в порошке. Поэтому с народнохозяйственной точки зрения целесообразно вносить суперфосфат в почву именно в виде гранул.

Наряду с фабричным производством гранулированного суперфосфата, его в большом количестве готовят непосредственно в сельском хозяйстве, используя в качестве наполнителя, по предложению Н. С. Авдонины, просяную лузгу, а также свежий коровий кизяк, овечий помет и клеверную полову. Зернистый (гранулированный) суперфосфат вполне можно готовить, используя такие местные органические удобрения, как птичий помет, перегной-сыпец, торф и особенно отходы бурого угля. Во всех случаях при внесении гранулированного суперфосфата в почву он распределяется маленькими очагами. Благодаря обменным реакциям между гидрокарбонат-ионами, выделяемыми корнями растений при дыхании, с одной стороны, и фосфат-ионами из гранул, с другой стороны, значительно улучшаются условия питания растений.

Перейдем теперь к агрофизиологической оценке действия гранулированного суперфосфата на урожай разных сельскохозяйственных культур.

Впервые действие гранулированного суперфосфата было испытано нами еще в 1942 г., в период Великой Отечественной войны. Мы исходили из того, что практикующиеся способы внесения рядковых удобрений совместно с семенами сахарной свеклы, при отсутствии комбинированных сеялок, несовершенны. Чтобы устранить вредное действие избыточной кислотности, а особенно связывание фосфорной кислоты в почве, мы вносили суперфосфат в виде гранул, причем наполнителем была просяная лузга. Полученные гранулы смешивали с семенами свеклы и высевали в рядки обыкновенной зерновой сеялкой. Полевые опыты были проведены на выщелоченных черноземах Уфимского опытного поля и на оподзоленных почвах Бирского опытного поля Башкирской опытной станции. Схема опыта и его результаты приведены в таблице 5.

Из приведенных данных следует, что при внесении минеральных удобрений под сахарную свеклу в рядки обычными зерновыми сеялками действенность небольших доз суперфосфата повышалась больше чем в 2 раза в том случае, если он был внесен в виде гранул, а не порошка. При этом на выщелоченном черноземе в 4 раза меньшая норма фосфорной кислоты, но внесенная в рядки в виде гранулированного суперфосфата, оказалась вдвое эффективнее, чем та же норма гранулированного суперфосфата, внесенного вразброс, и в 4 раза эффективнее, чем обычный суперфосфат, внесенный также вразброс.

Таким образом, гранулирование суперфосфата позволяет экономнее расходовать минеральные удобрения и получать значительно большие приросты урожая сахарной свеклы.

На оподзоленных почвах гранулированный суперфосфат оказался почти в 3 раза действеннее порошкообразного в том случае, когда его вносили в рядки одновременно с семенами.

Однако и гранулированный и порошкообразный суперфосфат, внесенные вразброс в больших дозах, по 60 кг P_2O_5 на гектар, на этих почвах оказались равноценными.

Гранулированный суперфосфат, внесенный в рядки совместно с семенами на выщелоченных черноземах, положительно влиял не только на рост надземной части и урожай сахарной свеклы, но и на разветвление ее корневой системы. Корни при этом сильно утолщались, значительно глубже проникали в почву, а их ответвления покрывались большим количеством корневых волосков.

Учитывая, что внесение гранулированного суперфосфата в рядки в наших опытах, которые были поставлены в Башкирской АССР, значительно повышало урожай сахарной свеклы, а в условиях Московской

Таблица 5

Влияние гранулированного суперфосфата на урожай
и сахаристость сахарной свеклы

Вариант опыта	Густота стояния растений (в тыс./га)	Урожай корней (в ц/га)	Прибав- ка (в ц/га)	Сахари- стость (в %)	Прибав- ка (в %)
---------------	---	------------------------------	---------------------------	----------------------------	------------------------

Уфимское опытное поле — выщелоченный чернозем

Без удобрений	79,8	249,0	—	16,7	—
15 кг/га фосфорн. кисл. в гранули- рованном виде; внесено обычной сеялкой вместе с семенами	82,5	270,8	21,8	18,2	1,5
15 кг/га фосфорн. кисл. в порош- ковидном состоянии, вразброс . . .	85,5	257,0	8,0	18,4	1,7
15 кг/га фосфорн. кисл. и 10 кг/га N; внесено обычной сеялкой вместе с семенами	85,8	277,0	28,0	20,4	3,7
60 кг/га фосфорн. кисл. в порош- ковидном состоянии, вразброс . . .	84,0	254,3	5,3	18,8	2,1
60 кг/га фосфорн. кисл. в гранули- рованном виде; внесено вразброс	85,8	259,0	10,0	19,2	2,5

Бирское опытное поле — серые лесные подзоленные почвы

Без удобрений	—	160,9	—	15,7	—
15 кг/га фосфорн. кисл. в гранули- рованном виде; внесено обычной сеялкой вместе с семенами	—	184,8	23,9	16,1	0,4
15 кг/га фосфорн. кисл. в порош- ковидном состоянии; внесено враз- брос	—	170,6	9,7	16,8	1,1
15 кг/га фосфорн. кисл. в грану- лированном виде и 10 кг/га N; вне- сено обычной сеялкой вместе с се- менами	—	202,0	41,1	18,2	2,5
60 кг/га фосфорн. кисл. в порош- ковидном состоянии; внесено враз- брос	—	207,9	47,0	17,9	2,2
60 кг/га фосфорн. кисл. в грану- лированном виде; внесено вразброс	—	206,2	45,3	17,1	1,4

Примечание. Фосфор вносился в виде суперфосфата.

области (по данным Авдонина) повышало урожай редиса на 37 ц, ре-
пы — на 43, редьки — на 75, брюквы — на 78, свеклы столовой — на 30—
40 и моркови — на 49 ц с гектара, руководимая нами лаборатория фи-
зиологии питания растений Института физиологии растений и агрохимии
Академии наук УССР в 1949 г. провела новые опыты и исследования.
В частности, мы провели совместно с А. Д. Хоменко вегетационный
опыт, целью которого было изучить, как в зависимости от величины гра-
нул суперфосфат влияет на рост и развитие сахарной свеклы на подзо-
листых почвах.

В каждый сосуд вносили по 15 г суперфосфата в гранулах различной
величины. Результаты опыта показывают, что с увеличением размеров

гранул урожай свеклы и ее сахаристость значительно повышались. Следовательно, очажный способ внесения фосфорной кислоты способствует усвоению ее растением, что значительно увеличивает вес корня, улучшает физиологический режим питания и качество урожая. Высокие показатели получены при отсеве гранул величиной с горошину из суперфосфата фабричной грануляции, а также применении гранул весом от 3 до 15 г. Очень хорошие результаты дает гранулирование суперфосфата с бурым углем. Объясняется это тем, что в бурых углях имеются органические гуминовые вещества, которые действуют как катализаторы и усиливают жизнедеятельность микрофлоры почвы. Такую же роль могут выполнять и органические вещества, содержащиеся в перегное-сыпце, коровьем кизяке, птичьим и овечьим помете, торфе.

Наши вегетационные опыты подтверждают, что грануляция суперфосфата повышает его действенность. В том опыте, в котором растения снабжались водой в размере 60% от полной влагоемкости почвы, они в течение всего периода вегетации служили как бы живой иллюстрацией исключительного преимущества гранулированного суперфосфата перед порошкообразным.

О том, насколько важно изготавливать гранулы из суперфосфата с органическими веществами, можно судить по данным полевого опыта, в котором вместе с минеральными удобрениями под глубокую вспашку и в рядки вносилось небольшое количество органических веществ — отходы бурых углей (табл. 6).

Таблица 6

Влияние органических веществ на повышение эффективности минеральных удобрений при культуре сахарной свеклы

Схема опыта	Урожай корней (в ц/га)	Сахаристость (в %)
Без удобрений	181,2	19,2
Полное минеральное удобрение с осени под глубокую вспашку	241,6	19,6
То же, но совместно с органическим веществом отходов бурых углей в количестве 100 кг/га	269,6	19,2
То же, но органическое вещество — 70 кг/га с осени под глубокую вспашку, а 30 кг/га весной в рядки	222,8	19,0
Органическое вещество — 100 кг/га отходов бурых углей под глубокую вспашку	166,4	19,2
Полные минеральные удобрения и 30 кг/га органического вещества из отходов бурых углей в рядки при посеве сахарной свеклы . .	213,2	20,2
Одно минеральное удобрение в рядки	191,6	20,0

Из таблицы видно, что внесение в небольшой дозе органических веществ, усиливающих жизнедеятельность микрофлоры и регулирующих поступление питательных веществ в сахарную свеклу, значительно повышает урожай корней и ее сахаристость. Эти данные подтверждают правильность рекомендуемого соотношения органических и минеральных удобрений, при котором доля суперфосфата в гранулированных удобрениях может составить, в зависимости от культуры, от 20 до 50%. Для зерновых культур нормой на гектар такого удобрения будет 100 кг, а для сахарной свеклы его можно брать вдвое большее количество. Лишь в том случае, когда эти удобрения вносятся не с семенами в рядки, а под куль-

тиватор, их дозу нужно увеличивать в 1,5—2 раза. Размер гранул должен быть, как это видно из наших данных, не меньше горошины.

Способствуя развитию биологических избирательных свойств молодых растений, усиленной жизнедеятельности микрофлоры и устраняя механическое проявление осмоса, органическая часть гранулы содействует лучшему использованию элементов минеральной пищи и повышает действенность минеральных удобрений.

Не вызывает сомнения, что гранулирование значительно повышает действие суперфосфата на все сельскохозяйственные культуры. Об этом свидетельствуют результаты наших опытов с различными культурами, относящиеся к 1949 г. Так, например, полевой опыт в колхозе имени Молотова (с. Тарасовка, Киево-Святошинской район, Киевская область), проведенный агрономом колхоза совместно с кандидатом биологических наук З. М. Климовицкой, показал, что при внесении гранулированного суперфосфата урожай картофеля значительно повышается (табл. 7).

Таблица 7

Влияние гранулированного суперфосфата на урожайность картофеля

Вариант опыта	Урожай клубней (в ц/га)	Прибавка (в ц/га)
Без удобрения	205,5	—
Внесено по 30 кг/га азота и калия + 45 кг/га фосфора в порошковидном суперфосфате	226,7	21,2
Внесено по 30 кг/га азота и калия + 45 кг/га фосфора в гранулированном суперфосфате	238,0	32,5

Эффективность гранулированного суперфосфата изучалась совместно с П. З. Лисовалом и на культуре гречихи. В том случае, когда негранулированный суперфосфат вносился из тукового ящика сеялки вместе с семенами, урожай зерна гречихи составил 14,5 ц с гектара, или на 2,6 ц больше, чем на участке без удобрений. Когда же это количество суперфосфата, при норме фосфорной кислоты 20 кг на гектар, вносилось в виде гранул размером не меньше горошины, урожай повышался на 5 ц.

Грануляция суперфосфата имела для гречихи такое же значение, как и для других культур. Фосфорная кислота меньше закреплялась почвой, благодаря чему эффективность суперфосфата увеличивалась в два раза.

Следует отметить, что в наших опытах 1949 г. грануляция суперфосфата, вносимого при рядковых удобрениях под яровую пшеницу, совершенно не сказалась. Прибавка урожая от суперфосфата в порошке составила 2,80, а от гранулированного — 2,81 ц с гектара. Исследованиями установлено, что яровая пшеница, избирательная биологическая способность корней которой сильно развита на первых этапах ее роста, отличается от всех других растений тем, что не переносит больших концентраций солей в почвенном растворе и кислой реакции среды, которые создаются в тех случаях, когда минеральные удобрения вносятся вместе с семенами. Поэтому совместно с семенами яровой пшеницы следует вносить суперфосфат не только гранулированный, но и обязательно нейтрализованный мелом, известью, золой (в количестве от 10 до 12% его веса). Опыты показали, что прибавка урожая зерна яровой пшеницы от внесения гранулированного и нейтрализованного суперфосфата достигает 7 ц с гектара, тогда как от гранулированного, но не нейтрализованного — не выше 3 ц.

По данным полевых опытов, проведенных нами совместно с П. З. Лисовалом в 1949 г. на экспериментальной базе Института физиологии растений (возле Киева), грануляция суперфосфата и других удобрений особенно большое действие оказывает на сахарную свеклу и кок-сагыз (табл. 8).

Таблица 8

Действие рядковых и гнездовых гранулированных удобрений на урожай сахарной свеклы и кок-сагыз (в ц/га)

Схема опыта	Сахарная свекла		Кок-сагыз	
	урожай	прибавка	урожай	прибавка
Без удобрений — контроль	202	—	27,1	—
P ₂₀ N ₁₀ K ₁₂ (суперфосфат гранулированный)	278	76	48,0	20,9
То же, но суперфосфат порошковый	244	42	41,2	14,1
P ₁₀ N ₁₀ K ₁₂ (суперфосфат гранулированный)	269	67	41,2	14,1
То же, но суперфосфат порошковый	245	43	38,1	11,0
P ₅ N ₁₀ K ₁₂ (суперфосфат гранулированный)	233	31	31,1	4,0
То же, но суперфосфат порошковый	221	19	30,0	2,9

Из таблицы видно, что при норме фосфорной кислоты в 20 кг на гектар, вносимой в суперфосфате под сахарную свеклу в рядки и под кок-сагыз в гнездо, грануляция увеличивает прибавку в 1,5—2 раза. Эта закономерность сохранилась и при меньшей норме фосфорной кислоты. Однако норма в 5 кг на гектар уже явно недостаточна. С экономической точки зрения самая подходящая норма фосфорной кислоты для рядковых удобрений под сахарную свеклу и гнездовых удобрений под кок-сагыз — 10 и 20 кг на гектар. Этот вывод, полученный на основании опытов, которые ставились на подзолистых супесчаных почвах экспериментальной базы Института физиологии растений и агрохимии Академии наук УССР, подтвердился и в опытах, проведенных в других пунктах.

Вегетационный опыт на оподзоленных серых лесных почвах опытного поля Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной свеклы в окрестностях Киева (Батыева гора), проведенный в 1949 г. совместно с К. М. Добротворской и В. Я. Горной, дал такие результаты (табл. 9).

Приведенные данные показывают, что гранулированный суперфосфат действует на сахарную свеклу значительно сильнее, чем обычный (в порошке). Прибавка веса корня от гранулированного суперфосфата, при полной норме фосфорной кислоты, была 95 г, а при половинной норме — 28 г на сосуд.

Применение гранулированной аммиачной селитры способствовало увеличению веса корня сахарной свеклы на 83 г при полной норме и на 35 г — при половинной норме азота. Таким образом, в наших опытах грануляция минеральных туков (как суперфосфата, так и аммиачной селитры) оказала весьма положительное действие на сахарную свеклу, кок-сагыз и картофель. Не достигла цели лишь грануляция калийных удобрений.

Таблица 9

Действие гранулированных рядковых удобрений на урожай сахарной свеклы
(в граммах на сосуд)

Схема опыта	Вес корня (в г)	Прибав- ка (в г)	Прибав- ка от грануля- ции (в г)	Вес ботвы (в г)	Сухие вещества (в %)	Сахари- стость (в %)
Без удобрения (контроль)	80	—	—	27	25,2	17,4
Обычное полное минераль- ное (НРК) удобрение . . .	276	196	—	134	26,4	20,2
То же, но с гранулирован- ным суперфосфатом . . .	371	291	95	113	25,5	19,8
Обычное полное удобре- ние, но половинная нор- ма порошковидного су- перфосфата	312	232	—	114	25,7	19,6
То же, но суперфосфат гранулированный	340	260	28	132	24,9	20,0
Норма РК + N гранулиро- ванный	359	279	83	179	25,77	20,0
То же, + половинная норма азота (негранулирован- ного)	259	179	—	85	26,1	20,0
То же, но азот гранулиро- ванный	294	214	35	84	25,6	20,0
Гранулированные полные удобрения (НРК)	376	296	100	161	25,6	19,8
Обычные NP + K гранули- рованный	274	194	—2	88	25,2	19,0

Очевидно, при грануляции фосфорная кислота, как уже отмечалось, не подвергается быстрому физико-химическому поглощению, не переходит в нерастворимые соединения с железом, алюминием, кальцием и магнием в почве, и это способствует усиленному использованию ее растениями. Для азотистых удобрений грануляция могла вызвать замедленное поступление аммиачной формы азота в растения, что на ранних этапах роста сахарной свеклы чрезвычайно важно.

Выводы

1. Системой удобрения должно быть предусмотрено совместное внесение органических и минеральных удобрений, что значительно повышает их действие, уменьшает затрату питательных веществ и увеличивает урожайность сельскохозяйственных растений. Такую систему удобрения применяют передовики земледелия.

2. Грануляция суперфосфата является очень действенным приемом, повышающим урожай сахарной свеклы, гречихи, кок-сагыза и картофеля.

3. Для сахарной свеклы весьма важное значение имеет грануляция аммиачной селитры, что, очевидно, связано с более равномерным поступлением азотистой пищи в растения.

4. Суперфосфат можно гранулировать не только с просяной лузгой и клеверной половой, как наполнителями, но и с местными органическими удобрениями — птичьим пометом, перегноем-сыпцом, торфяной крошкой, свежим коровьим кизяком и овечьим пометом. Большой интерес

представляет использование для этой цели органических веществ из отходов бурого угля.

5. Учитывая, что грануляция суперфосфата, вносимого под сахарную свеклу и гречиху в рядки, под кок-сагыз — в гнезда, под картофель — перед посевом вразброс, повышает влияние удобрения на урожай в 2—3 раза, одновременно с этим достигается и экономия в расходовании самого суперфосфата, необходимо наряду с промышленным использовать гранулированный суперфосфат, изготовляемый в сельском хозяйстве с применением в качестве наполнителя местных органических удобрений, и для нейтрализации — извести, фекалов, мела и золы в количестве 10—15% от веса суперфосфата.

6. Гранулированный суперфосфат и аммиачная селитра обуславливают меньшее закрепление питательных веществ и более благоприятное поступление их из почвы и удобрений в растения, в результате чего значительно возрастает урожай сахарной свеклы, кок-сагыза, картофеля, яровой пшеницы и других культур.

*Институт физиологии растений и агрохимии АН УССР,
Лаборатория физиологии питания растений, г. Киев*

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ



К ВОПРОСУ О СТРОЕНИИ КОЛОСКА У ПРОСА

Лаборатория биологии развития растений Московского ордена Ленина государственного университета имени М. В. Ломоносова специально изучала, как формируются в различных условиях метелки у проса.

В 1949 г. наблюдения над эмбриональным развитием метелки, колосков и цветков проса велись на участке Звенигородской биологической станции. В течение всего лета, начиная с 6 мая и вплоть до 6 сентября, мы высевали через каждые 5 дней семена проса сорта Долинское 86. Таким образом, растения развивались в различных условиях продолжительности дня, температуры, влажности воздуха и почвы.

Обычно в условиях оптимальных сроков сева у проса в колоске нормально развивается один цветок, второй же остается недоразвитым. Колосок развивается в такой последовательности. В начале периода дифференциации закладываются колосковые чешуи, через некоторое время формируются цветковые чешуи с зачаточными бугорками, а затем из них — прочие элементы цветка. На вершине колосковой оси имеется бугорок. Позднее он образует более или менее удлинённый, ясно различимый вырост, который является, по видимому, продолжением колосковой оси, и из него при соответствующих условиях может образоваться в колоске еще ряд цветков. Такого порядка вырост хорошо виден и в более поздний период. Между внутренней цветковой чешуей первого цветка и вторым, нормально развитым цветком, находится вырост — продолжение колосковой оси.

При более поздних сроках посева (середина июля) во многих случаях наблюдалось формирование колосков, на которых оба цветка были обоюдополными. Однако первый (нижний) цветок несколько отставал в своем развитии. На рисунке 1 видно, что у второго (верхнего) цветка хорошо развит пестик, у первого же рыльца только начинает развиваться. Такая последовательность в развитии цветков (преимущественное развитие второго цветка) бывает не всегда, особенно если в колоске более двух цветков.

В литературе обычно указывается, что для проса характерен двухцветковый колосок. Однако в наших опытах при еще более позднем сроке сева (14—29 июля) в колосках проса нередко формировалось по 3 цветка.

Мы наблюдали и четырехцветковый колосок, в котором один цветок был бесполом, а остальные — обоюдополными.



Рис. 1. Схема двухцветкового колоска проса; оба цветка обоополые.

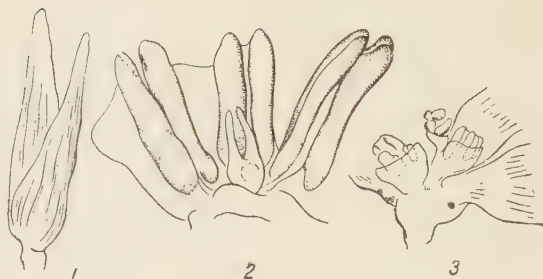


Рис. 2. Колосок с ветвлением колосковой оси: 1 — общий вид колоска, 2 — второй сформировавшийся цветок того же колоска в развернутом виде, 3 — внутри цветковых чешуй первого цветка развилась многоцветковая ось.

Во всех случаях многоцветковости нам еще не удалось установить, в какой последовательности образуются и развиваются цветки.

Отмечены случаи развития пяти цветков и даже более, но такие цветки оказывались стерильными, а строение их было ненормальным. У первого цветка внутри цветковых чешуй имелись только зачаточные бугорки, у второго образовались две стерильные тычинки. На месте третьего полностью сформировалась всего одна тычинка. Нормально развит лишь четвертый цветок. Верхушка колосковой оси представляет собой три последующих зачаточных цветковых бугорка с наметившейся дифференциацией цветковых чешуй.

Приведенный пример интересен тем, что показывает неограниченную возможность образования цветков на колосковой оси. В данном случае проявилась возможность формирования в одном колоске семи цветков. Строение колоска следующее: внизу расположены две колосковые чешуи, от оси отходит первый цветок, от основания внутренней цветковой чешуи первого цветка отходит второй цветок, затем, в том же порядке, третий и т. д.

На июльских посевах (14—29 июля) наблюдались случаи ветвления оси колоска. При этом образовалось два цветка (из них второй нормально развит), а внутри цветковых чешуй нижнего цветка образовалась вместо репродуктивных органов новая ось, которая в свою очередь дифференцировалась на несколько цветков (рис. 2).

Консервативность проса в отношении образования по существу одноцветковых колосков нарушается при необычных сроках сева. В случаях многоцветковости и ветвления оси колоска часто формировались неполноценные цветки, что, повидимому, объясняется недостаточным питанием.

З. П. РОСТОВЦЕВА

*Московский ордена Ленина государственный
университет имени М. В. Ломоносова,
Кафедра дарвинизма.*

О ГЛУБИНЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Изучением корневой системы картофеля занимались многие исследователи. Однако в большинстве случаев они изучали ее вообще, без сортовых различий, при этом глубина распространения корневой системы картофеля определялась авторами по-разному (табл. 1).

Таблица 1

Мощность корневой системы картофеля по данным различных исследователей

Автор	Мощность корневой системы (в см)		Район исследования
	глубина	ширина	
Ротмистров В.	60	100	Одесса
Модестов А. П.	123	—	Москва
Козакевич Л. И.	60—70	80	Саратов
Архангельский П. М.	97,2	90,3	Краснодар
Зеельхорст	75	—	Германия
Клезенер	до 200	—	"
Шульце	до 227	—	"
Вивер	141	63	США

Расхождение данных о глубине залегания корневой системы показывает, что исследователи работали в местностях с различными почвенными и климатическими условиями и с различными сортами картофеля.

Изучение же корневой системы картофеля без учета сортовых различий и конкретных условий произрастания не может дать правильного представления о ней, и полученные результаты будут для картофелеводства практически бесполезны.

Изучая корневую систему различных сортов картофеля, мы применили способ А. П. Модестова, названный им «культура на естественной выемке».

Работа была начата в 1948 г. и в основном проведена в 1949 г. на Харьковской селекционной станции Украинского научно-исследовательского института овощеводства. На поле возле хозяйства станции имеется большая выемка (0,5 га).

Для своей работы мы выбрали участок поля возле одного из отвесных краев выемки (высотой до 2 м). Опытный участок имеет небольшой уклон в сторону выемки (5°) и поэтому при сильном дожде или таянии снега к выемке устремляется много воды, которую почва не успевает впитывать. Почва здесь — супесчаный выщелоченный чернозем, бесструктурная и с плохим водно-воздушным режимом.

11 мая 1948 г. на опытном участке, на расстоянии 1 м от выемки, мы посадили 4 сорта картофеля здоровыми клубнями весом около 50 г.

После цветения картофеля 20 июля мы обнажили корни и измерили глубину и ширину залегания корней каждого сорта (табл. 2).

Таблица 2

Мощность залегания корней различных сортов картофеля (1948 г.)

Сорт	Мощность корневой системы (в см)	
	глубина	ширина
Ранняя роза	90	65
Имандра	55	60
Элла	135	75
Вольтман	110	80

17 мая 1949 г. на этом же участке мы высадили 30 сортов картофеля здоровыми клубнями, весом по 50 г. Всего было посажено по 5 клубней каждого сорта, причем три средних куста предполагалось считать учетными. Площадь питания равнялась 70×40 см. Рядки располагались перпендикулярно к выемке. Отступление от края выемки на 1 м и 40 см, занимаемые защитным кустом, гарантировало от бокового иссушающего действия на исследуемые корни со стороны выемки.

Для предупреждения почвы от размыва вокруг высаженного картофеля прорыли на расстоянии 1 м от последнего куста канавку глубиной 20 см, имеющую спуск по направлению к выемке.

Таким образом, ввиду наличия небольшого склона и канавки на верхней границе участка, а также в связи с тем, что почва была бесструктурной и рыхления ее не производилось (начиная со второй прополки сорняки выдергивали руками), почва не могла полностью впитать весенне-зимнюю влагу и использовать летние осадки, поэтому она характеризовалась значительной сухостью (табл. 3).

Таблица 3

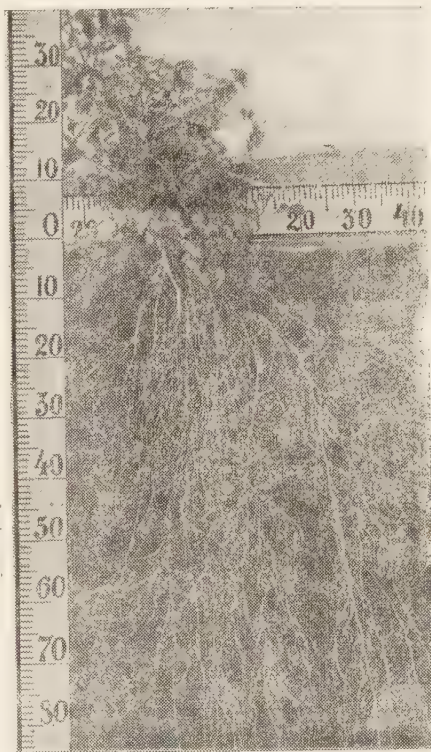
Влажность почвы на опытном участке 17 августа 1949 г.
(среднее из трех повторностей)

Глубина слоя почвы (в см)	Влажность (в % от воздушно-сухой почвы)	Двойная максимальная ги- гроскопическая влаго- емкость
0—10	3,16	3,0
10—20	8,14	6,0
20—30	7,0	5,4
30—40	5,31	5,1
40—50	7,75	5,3
50—70	6,91	5,4
70—100	5,96	5,3
100—150	4,94	—

Неблагоприятные условия весны (сильно иссушающие почву ветры, отсутствие осадков до 6 июня) задержали появление всходов (у некоторых сортов на неделю). Первую ручную прополку мы проводили сапкой, а в дальнейшем, чтобы не повредить корневой системы, выдергивали сорняки вручную.

С 26 июля по 4 августа 1949 г. произвели откопку, обнажение и отмывку корней картофеля, сначала ранних сортов, потом средних, наконец поздних. Работа проводилась в такой последовательности: прежде всего убрали защитный слой земли со стороны выемки, а затем скалывали землю в направлении изучаемого куста. Корни частично обнажались, и можно было примерно судить о границах их распространения.

Чтобы полностью обнажить корни, мы применили ранцевый опрыскиватель, предварительно отвинтив распылитель. Маленькой струйкой воды почву смывали на глубину до 40 см; при этом обнажалась корневая система. Затем очень осторожно размывали почву еще на 20 см вглубь, чтобы увидеть все мельчайшие особенности распространения корней. Обнажив корни, мы отмывали их. Для этого использовали тот же опрыскиватель, но уже с распылителем. При таком способе отмывки, кроме волосков и отдельных корней дальних порядков, удавалось сохранить почти всю корневую систему в естественном ее положении (см. рисунок).



Отмытая корневая система картофеля.

Корневая система каждого сорта обнажалась у трех учетных растений. Средние данные из трех измерений мощности корневой системы опытных сортов картофеля приведены в таблице 4.

Эти данные показывают, что корневая система картофеля как по своей массе, так и по распределению в почвенном профиле, у каждого сорта различна, что связано не только с почвенными условиями, но и с биологическими особенностями сорта.

Средняя глубина залегания корней 8 ранних сортов картофеля равна 80 см, 14 среднеспелых сортов — 115 см и 8 поздних сортов — 95 см.

Наибольшая глубина залегания корней ранних сортов (Ранняя роза) — 98 см, среднеспелая (Ульяновец) — 161 см, поздних (Карнеа) — 132 см.

Среднеспелые сорта разделяются по глубине проникновения корней в почву на две группы: сорта, имеющие мощную корневую систему, достигающую до 1—1,5 м, и сорта, корни которых проникают вглубь до 1 м.

В первую группу входят в основном сорта советской селекции, выведенные в средней и южной полосе Советского Союза — Ульяновец, С-1004, С-161-21, Стахановский, Полесский и т. д.

В условиях юга УССР все они дают высокий и устойчивый урожай, более устойчивы к почвенной и воздушной засухе, чем сорта второй группы.

Во вторую группу средних сортов входят только иностранные сорта: Баллидун, Мажестик, Эррен Беннер, Консурагис и Катахдин.

Таблица 4

Мощность корневой системы различных сортов картофеля (1949 г)

Группа и сорт	Мощность корневой системы (в см)		Высота растения во время цветения (в см)
	глубина	и ширина	
Ранние сорта			
Ранняя роза	98	78	45
Октябренок	91	60	34
Сибиряк	94	69	40
Эпрон	83	58	35
Сеянец 14	82	60	36
Калитинец	80	64	42
Прикульский ранний	61	49	32
Имандра	55	48	28
Среднеспелые сорта			
Ульяновец	161	92	55
Стахановский	140	91	55
Сеянец 1004	132	88	38
Гренцмарк	131	80	52
Смысловский	130	81	45
Элла	126	80	52
Полесский	122	78	60
Советский	114	76	45
Сеянец 161-21	104	68	50
Мажестик	98	70	50
Баллидун	98	68	42
Эррен Беннер	98	70	58
Консурагис	94	66	36
Катахдин	70	60	24
Поздние сорта			
Карнеа	132	82	55
Вольтман	128	86	48
Мак Кормик	93	76	42
Парнассия	90	58	52
Франц	88	58	50
Голландский	88	58	50
Вайсес Росл	77	69	45
Приска	76	62	52

Из поздних сортов лишь два — Карнеа и Вольтман — имеют мощную и глубокую корневую систему. Сорт Вольтман вот уже полстолетия широко известен как урожайный, высококрахмалистый и засухоустойчивый. У всех остальных поздних сортов корневая система сравнительно мелкая.

По ширине (диаметру) распространения корней также заметна разница между ранними, среднеспелыми и поздними сортами. Средняя ширина распространения корней ранних сортов — 60 см, среднеспелых — 76 см и позднеспелых — 69 см. Среди ранних сортов встречаются такие (Прикульский ранний и Имандра), у которых ширина корневой системы всего 50 см.

В литературе * есть указания на то, что при сортоиспытании и вообще в производственных условиях картофель ранних сортов необходимо

* С. М. Букасов и А. Я. Камераз. Селекция картофеля. Сельхозгиз, 1948.

высаживать очень густо, доводя междурядья до 60 см, а расстояние между растениями в ряду — до 20—30 см. Из наших данных о ширине залегания корней картофеля ранних сортов видно, что это не влияет угнетающе на развитие растений и что междурядья в 60 см для ранних сортов вполне нормальны при естественном развитии их корневой системы.

В том же опыте мы изучали степень ветвления корневой системы каждого сорта, причем приняли классификацию корней, предложенную В. Ротмистровым, который выделяет корни первого, второго, третьего порядков и т. д.

Было отмечено, что у одних сортов (Имандра, Приекульский ранний, Калитинец, Эррен Беннер, Катахдин, Парнассия, Франц, Вайсес Росл, Приска) корни ветвятся до образования третьего и четвертого порядков, а у других (Ранняя роза, Октябренок, Сибиряк, С-14, Ульяновец, Стахановский, С-1004, Гренцмарк, Смысловский, Элла, Полесский, С-161-21, Вольтман, Мак Кормик, Карнеа) — до шестого и седьмого порядков. Кроме того, у сортов, корни которых ветвятся до шестого-седьмого порядка, корней последнего порядка бывает несравненно больше на линейную единицу, чем у сортов, отличающихся меньшим ветвлением.

Следует отметить одну интересную особенность сорта Смысловский. По утверждению С. М. Букасова (см. упоминавшуюся книгу) этот сорт хорошо передает гибридному потомству свои полезные хозяйственные качества. Многие из известных сортов с мощной корневой системой произошли от скрещивания, в котором одним из родителей (чаще отцовской формы) был сорт Смысловский. Так, например, сорт Стахановский получен от скрещивания Крюгер × Смысловский, сорт Ульяновец — Део-дара × Смысловский, сорт Советский — Народный × Смысловский, сорт Октябренок — Смысловский × Аза и т. д.

В заключение можно сказать, что сорта картофеля, выведенные в условиях средней и южной полосы Советского Союза, имеют более мощную корневую систему, чем выведенные на севере. Ранние сорта имеют мелкую корневую систему, а среднеспелые и позднеспелые — глубокую. Кроме того, у сортов картофеля, выведенных на севере, корневая система менее ветвистая, чем у выведенных в средней и южной полосах СССР.

Украинский научно-исследовательский
институт овощеводства, г. Харьков.

А. И. ОНИЩЕНКО

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ



НАУКА И ДЕМОКРАТИЯ¹

*К 30-летию со дня издания сборника
статей К. А. Тимирязева*

В своей статье «Об едином хозяйственном плане»² В. И. Ленин говорит, что «...инженер придет к признанию коммунизма не так, как пришел подпольщик-пропагандист, литератор, а через данные своей науки, что по-своему придет к признанию коммунизма агроном, по-своему лесовод и т. д.».

Сборник статей Климента Аркадьевича Тимирязева «Наука и демократия», вышедший в апреле 1920 г., т. е. в последний месяц жизни ученого, является документальной историей, освещающей путь, по которому автор — великий русский ученый «по-своему», своей дорогой, пришел к коммунизму.

Сборник состоит из статей, написанных в 1904—1919 гг., но ему предпосланы эпиграфы-выдержки из различных трудов автора, начиная с 1884 г. Они показывают, что Климент Аркадьевич уже с того времени шел по дороге, которая привела его к восторженному признанию великой пролетарской революции.

Вот наиболее ранний из эпиграфов: «Мы должны стремиться к установлению общения между представителями труда умственного и физического, к гармоническому слиянию задач науки и жизни, к служению научной истине и этической правде». (Общественные задачи ученых обществ, 1884 г.).

Из последнего эпиграфа к сборнику мы узнаем, что Клименту Аркадьевичу уже в 1908 г. было ясно, что «В мировой борьбе, завязывающейся между той частью человечества, которая смотрит вперед, и той, которая роковым образом вынуждена обращать свои взоры назад, на знамени первой будут начертаны слова: наука и демократия — сим победишь». Это было написано в 1908 г. Но пройдет еще не мало лет, прежде чем Климент Аркадьевич близко узнает тех, кто действительно возглавлял «ту часть человечества, которая смотрит вперед» и с которой связана судьба человечества и науки.

К. А. Тимирязев, самый выдающийся из русских биологов XIX века, был глубоко и разносторонне образованный ученый. Он изумительно ориентировался в вопросах истории, философии, культуры и искусства.

¹ Наука и демократия. Сб., Госиздат, Москва, 1920.

² В. И. Ленин, Соч. т., XXVI, изд. 3-е, стр. 173.

Ученый мыслитель, убежденнейший демократ Климент Аркадьевич не только теоретически признавал право народа распоряжаться собственной судьбой, но и деятельно помогал трудящимся.

Статьи, очерки, воспоминания и речи, вошедшие в сборник «Наука и демократия», написаны и сказаны в разное время и по разному поводу. Однако весь этот разнородный материал связан в одно целое, как говорит автор в предисловии, «общей точкой зрения». И эта точка зрения выражена в названии сборника. Приведенные в качестве эпиграфа к сборнику цитаты из ранних произведений К. А. Тимирязева показывают, что эта точка зрения не является услужливой данью настроениям минуты, а выражает убеждения автора, которым он был верен все годы своей сознательной жизни. Мы знаем, что за это время в общественной жизни сменялись периоды подъема и упадка. Климент Аркадьевич не склонялся ни перед какими видами реакции, будь то политика Кассо или Столыпина, будь то витализм, будь то менделизм-морганизм, будь то бергсонизм или психоламаркизм. Он не падал духом и наносил разящие удары врагам подлинной науки и демократии. Страстный защитник чистой науки (чистой от служения царизму), Климент Аркадьевич стал физиологом, потому что эта наука может помочь земледельцу сделать его труд более производительным.

В предисловии к этой замечательной книге, являющейся своеобразной автобиографией, Климент Аркадьевич пишет:

«С первых шагов своей умственной деятельности я поставил себе две параллельные задачи: работать для науки и писать для народа, т. е. популярно».

Уже на заре своей научной деятельности К. А. Тимирязев стоял на той точке зрения, что наука должна служить трудящимся, что «Насущная задача науки — разъяснять демократии, что цели и потребности науки и демократии, истинной науки и истинной демократии одни и те же... наука должна сойти со своего старого пьедестала и заговорить языком народа, т. е. популярно».

Говоря об успехах науки в конце XIX и в начале XX века, Климент Аркадьевич отмечает, что «Рядом с ними выступали ясные признаки регресса, упадка научного мышления... Таковы те, вызванные подъемом клерикально-метафизической реакции, ясно атавистические (вырождающиеся) течения, выразившиеся в пробуждении погонни за чудом (Лодж), в попятном движении от разума к инстинкту (интуиции Бергсона), возврат к витализму и прославление менделизма в биологии...». Климент Аркадьевич уже тогда отчетливо видел, что этот регресс научной мысли вместе с подобным же движением в области литературы и искусства есть только частное проявление «давно задуманной клерикально-капиталистической и политической реакции».

Клименту Аркадьевичу было ясно, что менделизм есть лишь один из участков «генерального боя уже чующего свое разложение капиталистического строя с идущим ему на смену социализмом».

Первые три статьи: «Академическая свобода», «Полвека 1855—1905 (По поводу отмененного юбилея)», «На пороге обновленного университета» написаны на академические темы, но так, что всякий, имеющий глаза, видит, что свобода науки, ее демократизация, ее прогресс невозможны до тех пор, пока не будут сломаны устои, на которые опираются эксплуататорские классы. Борьба за науку органически сливается с борьбой народа против эксплуататоров. Статья «Академическая свобода» (1904 г.) начинается следующими словами:

«После долгого сна и оцепенения русское общество как будто встре-

пенулось; снова перед ним раскрываются широкие перспективы будущего; снова просыпается надежда вернуться к освободительному движению». Здесь совершенно недвусмысленно приветствуется грядущая революция 1905 г.

К. А. Тимирязев образно пишет, как университетская жизнь опутана сстью полицейщины. Всюду полиция «университетская и внеуниверситетская, тайная и явная, в форме педеля или старшего дворника, субинспектора или околоточного, жандарма или таинственной безмундирной личности...» Но попытка освободить учащихся и учащихся от полицейского надзора, свобода науки и преподавания обречена на неудачу, если не будет изменен общественный строй.

Двенадцатого января 1905 г. должен был праздноваться 150-летний юбилей Московского университета. Но последовало основанное на «высочайшем указании» разъяснение о том, что «юбилей могут быть только двухсотлетние и т. д., но никак не в промежуточные сроки». Отлично понимая, почему царское правительство испугалось юбилея, К. А. Тимирязев дает такую характеристику минувшего полустолетия: «Последние дни ряда темных, беспросветных лет... рассвет конца 50-х и 60-х годов, недолгий период колебаний и снова сгущающийся мрак последней четверти столетия».

Это период — от одного поражения царского режима до другого, от Севастополя до Порт-Артура, но Климент Аркадьевич не хочет рассматривать эти войны как поражение русского народа. «Русский народ и вышедший из его рядов русский солдат был всегда равно достоин, равно велик и в счастье, и в несчастье...»

Но плоды побед и поражений, получаемые народом, различны. «Героичны были усилия, почти сказочно победное шествие от Москвы до Парижа, а что получил в награду русский народ?» Пятьдесят лет дикого крепостничества. Героическая армия получила в награду «Аракчеевщину, залитые кровью военные поселения, царство шпицрутена и полного забвения человеческих прав солдата». В результате Севастопольского поражения пало крепостное право. «Ближайшей за крестьянской была поставлена реформа университетов... Результатом был недолговечный устав 1863 года», но те, «кто серьезно вдумывался в жизнь университетов, не обманывали себя», и Климент Аркадьевич вспоминает, что Н. И. Пирогов «предупреждал не ожидать, чтобы какой-нибудь устав мог восстановить нормальную жизнь университетов...» и делает вполне определенный вывод: «...только в стране, внутренний мир которой обеспечен использованием полной гражданской свободой, могут и университеты исполнять свое высокое мирное назначение». Он заканчивает свою статью многозначительной фразой: «Пожелаем, чтобы, сохранив священную память искупительной жертвы двух Севастополей, русский народ стал свободным вершителем своих судеб и оградил себя от возможности повторения третьего».

Общественная атмосфера накалялась. Царское правительство, напуганное все усиливавшимся революционным движением, объявило о восстановлении в университетах выборного начала.

Но Климент Аркадьевич считает, что рано успокаиваться, так как ожидаемое не соответствует не только страстным ожиданиям молодежи, но и «самым скромным ожиданиям холодного рассудка старших».

Анализируя проект «Булыгинской реформы» К. А. Тимирязев, указывает, что она построена на полном непризнании прав труда и знания. Эта реформа говорит: «Трудись ты хоть всю жизнь, но если ты не владеешь (собственностью, дающей право быть выбранным в думу, — Т. Б.),

не гражданин ты своей страны,... учись ты хоть всю жизнь, но если ты недостаточно благоприобрел,— не гражданин ты своей страны».

Как учить студента трудиться, если он знает, что за стенами университета гражданин не тот, кто трудится физически или умственно, а тот кто «владеет»? Климент Аркадьевич считает, что обновление должно быть так велико, «чтобы оно могло соединить самые широкие общественные слои в одном могучем порыве энтузиазма».

Несколько специальных статей посвящено в сборнике судьбе знаменитого русского физика Лебедева.

Климент Аркадьевич с грустью пишет, что в те времена перед каждым русским ученым стояла дилемма: «или бросить свою науку, или забыть о своем человеческом достоинстве».

Даже такому величайшему ученому как Д. И. Менделеев пришлось покинуть Петербургский университет. В 1911 г. из Московского университета вынуждены были уйти 125 профессоров и преподавателей и среди них Петр Николаевич Лебедев. О том, что значил для России Лебедев, можно судить по таким словам Климента Аркадьевича: «Если Петербург имеет своего Павлова, то Москва имеет своего Лебедева». Достаточно сказать, что Лебедев установил, исследовал и измерил силу давления света на тела, на которые он падает, и силу давления света на газы. За разрешение этой сложнейшей задачи не рисковали братья физики Запада. Лебедев и сотрудники работали в... подвале («Лебедевский подвал»), а затем их вообще лишили помещения для работы. Великий русский физик Лебедев не был политиком, наоборот, он подчеркивал свою непричастность к политике, он хотел работать только ради науки. Но Лебедев был честным человеком, он стремился к научной истине, у него было чувство собственного достоинства и он ушел. «Он терял все: возможность продолжать научную деятельность сам и в трудах своих учеников,—терял и просто средства для существования своего и своей семьи».

Не смог дольше терпеть и Климент Аркадьевич. Он ушел из Московского университета.

Ряд этюдов, напечатанных в сборнике, посвящен людям, которые были вынуждены покинуть царскую Россию для того, чтобы иметь возможность продолжать свою научную деятельность (Мечников, Ковалевский, и др.).

Душно было в старой России — тюрьме народов, как ее называл В. И. Ленин. Многие талантливые люди были сломлены и погибли для науки или же уехали за границу — одни, как Герцен, для того, чтобы вести там революционную работу, другие — для того, чтобы иметь возможность продолжать свою научную работу. В числе последних был И. И. Мечников. Ему Климент Аркадьевич посвящает статью: «Мечников — борец за научное мировоззрение». Она написана по поводу книги великого физиолога «Сорок лет исканий рационального мировоззрения».

Климента Аркадьевича интересуют в этой книге многие вопросы, но главную ценность ее он видит во вступлении, в котором Мечников дает отпор всем попыткам напасть на «рациональное», т. е. материалистическое мировоззрение. Разбирая книгу, К. А. Тимирязев подробно излагает те места, где Мечников громит спиритуалистов, метафизиков и прежде всего модного в то время философа Бергсона, выступившего против разума и науки под флагом доказательства преимущества интуиции перед разумом.

Серия статей сборника посвящена Дарвину («У Дарвина в Дауне», «Чарльз Дарвин», «Кембридж и Дарвин»). В момент посещения Кли-

ментом Аркадьевичем Дарвина в Дауне, великий английский ученый замыслил опыты по экспериментальному изучению законов изменчивости. Однако эти замыслы не были осуществлены. И К. А. Тимирязев констатирует, что «за тридцать лет, истекших с тех пор, вопрос этот не подвинулся ни на шаг». Этот вопрос оказался по плечу только мичуринской биологии.

К. А. Тимирязев страстно и неустанно защищал и пропагандировал дарвиново учение, хотя в его время никто так отчетливо не видел недостатков этого учения, как сам Климент Аркадьевич. Для него дарвинизм был знаменем борьбы за прогресс в науке, за движение вперед, знаменем борьбы с нарастающей реакцией.

Всю свою долгую жизнь Климент Аркадьевич боролся с тем, что враждебно народу: он видел, как в конце XIX — начале XX века мировая реакция перешла в наступление. Вместе с развитием капитализма рос и рабочий класс — его могильщик. Переход капитализма в стадию империалистическую приблизил его смертный час. Все силы старого, темного, весь сложнейший аппарат эксплуататоров начали перестраиваться для последнего боя.

Вот как представлял себе этой бой старого с новым Климент Аркадьевич во вступительной части статьи «Антиметафизик», направленной против мракобеса Шопенгауэра: «Перед внимательным наблюдателем нашей современной действительности невольно возникает картина, которую так часто случается видеть в горах при надвигающихся сумерках. Из каждой расщелины ползет туман; он стелется, сливается в сплошную пелену, волнуясь и клубясь, взбирается все выше и выше и, наконец, все собой заволакивает. Этот растущий и мало-помалу все застилающий, в надвинувшихся на нас сумерках туман — туман метафизики и мистицизма. Не говоря уже об адептах спиритизма, оккультизма, теософии, декадентства всех окрасок, до вновь модной *changeante* (переливающейся, меняющейся) включительно, мы сталкиваемся с ним решительно на каждом шагу».

В своей борьбе с реакцией великий патриот русской науки К. А. Тимирязев был подлинным интернационалистом. Он громил русских реакционеров, антидарвинистов, виталистов, идеалистов и теологов — Данилевского, Коржинского, Метельникова, Челпанова и других им подобных, французского философа Бергсона, немца Оствальда, пытавшегося заменить понятие материя понятием энергия, новоиспеченного философа Маха, кричавшего об «уничтожении материализма».

Климент Аркадьевич разбирает президентскую речь профессора Лоджа, известного физика и спиритуалиста, произнесенную на очередной сессии Британской ассоциации ученых. В этой речи Лодж пытался доказать, что возможности науки ограничены, что «сокровенные направляющие сущности жизни» ей недоступны, что наука вообще заводит в тупик, и что лучше обратиться «к двенадцати средним людям, ум которых не извращен специальными знаниями». Это был поход против науки, против подлинного знания, не нужного буржуазии. Здесь Лодж становится рядом с Бергсоном, объявившим упразднение разума и замену его инстинктом.

К. А. Тимирязев дает сокрушительный отпор этой реакционной абракадабре.

«Кому нужно это смешение науки с «оккультизмом», — пишет он, — как не тем, кому необходим подъем всего темного, возврат ко всем диким суевериям средневековья... Кому нужен мрак, как не тем, кто на

мраке основывает всю свою силу?» И Климент Аркадьевич показывает, что клерикализм, пользуясь мраком в умах людей, организует убийства лучших представителей человечества. Злодейски убит Ферреро в Испании, Жорес во Франции; епископ Кентерберийский организует травлю ирландцев. В примечании, сделанном при подготовке к печати сборника «Наука и демократия», К. А. Тимирязев указывает, что «философ» Бергсон натравливает американских миллиардеров на русский народ. «В одном только Лодж, конечно, прав — в том, что в мире назревает борьба двух лагерей».

Климент Аркадьевич возлагал большие надежды на науку, как фактор мира. Он тщательно отбирал и популяризировал все то из появившегося в печати или сказанного с трибуны научных съездов, что могло служить этой цели. Однако его надежды не оправдались. Разразилась война 1914 г. Буржуазная наука начала выискивать аргументы, оправдывающие уничтожение миллионов людей. На заседании Московского психологического общества читается доклад, в котором признается приоритет чудесного перед научным и содержится призыв сдать разум в архив. И такой доклад встретил одобрение у присутствовавших. Академия наук издает работу Метельникова, в которой тот смаху отвергает вековые успехи физиологии и, прежде всего, великих русских ученых Сеченова и Павлова.

Наступил период, когда нужно было спасти науку. На очередь встала задача «защиты науки от натиска на нее внешних враждебных сил» и спасения ее «от невежественных сил, которые кроются в самых в виду культурных слоях общества, даже в рядах самих представителей науки».

«Мрачна перспектива ближайшего будущего: клерикализм (со своей «служанкой» философией), олигархия (рода, или мошны), опричина, все дружно ополчаются на завтрашний день; их надежды те самые, которые возвещает Бергсон с таким красноречием....: «Прошлое загрызет будущее и от того растолстеет».

Но К. А. Тимирязев не падает духом. Если наука не в силах связать зверя, если сама буржуазная наука развязывает в человеке зверя, то есть подлинная наука и есть миллионы тех, кому нужен мир и кому нужна подлинная наука, а не лживая и продажная. Для К. А. Тимирязева стало еще более ясно, что не всякий «ученый» — ученый, не всякая «демократия» — демократия.

Война продолжалась. Миллионы людей погибали. Капиталисты воюющих стран превращали кровь погибших в высокие дивиденды и призывали к войне до «победного конца». Климент Аркадьевич задается вопросом: а что же дальше?

«Перед леденящим ужасом совершающегося, — пишет он в статье «Наука, демократия и мир» (февраль 1917 г.), — каждый человек, не отрешившийся от способностей мыслить и чувствовать, настойчиво задает себе вопрос: а что же далее, что потом, что предпримет то, что мы привыкли называть человечеством, для ограждения себя от повторения этих ужасов в будущем?»

Где искать спасения — в прошлом или будущем? Какие силы, какие классы («факторы» на языке статьи) могут двинуть человечество вперед? Буржуазия, помещики, церковь, теология и метафизика и буржуазная наука — они давно уже объединились для того, чтобы тянуть его назад. И вот вывод:

«Если вы хотите, чтобы современный человек перестал походить на своего предка — долой ложь во всех ее видах — говорит наука».

Но кто же эту правду утвердит на земле?

«Если Вы хотите, чтобы правда водворилась на земле,—говорит демократия,—предоставьте мне самой ограждать себя от величайшего из зол — от войны».

Война не прекращалась и после свержения самодержавия. Исключая большевистскую, все партии истощно вопили: «война до победного конца»! И перед К. А. Тимирязевым снова встал вопрос: а что же дальше? Свой ответ на этот вопрос он изложил в статье «Красное знамя (Притча ученого)».

Он вспоминает, как Париж, восставший в 1848 г., затем отказался от красного знамени, заменив его трехцветным, наполеоновским. Вспоминает свои увлечения утопией европейской федерации, высказывает убеждение, что единство народов в борьбе против войны возможно только под красным знаменем: «Остается одно красное знамя,— знамя единой демократии всего мира, знамя единой армии труда». По наущению буржуазии Керенский предпринял пресловутое июньское наступление. В газетах появилась телеграмма: «Русские ценности повысились, благодаря слухам о возобновлении русского наступления, которое обеспечило бы финансовую помощь Америки».

Для К. А. Тимирязева ясно что «Когда американские капиталисты приветствуют войну повышением, вывод может быть только один: она ведется в их интересах».

Климент Аркадьевич вспоминает, что в XVIII веке немецкие князьки продавали тысячи своих солдат Англии, а царское правительство гнало миллионы солдат на убой в угоду английским капиталистам. Так неужели все завоевание революции заключается в том, что теперь русские солдаты будут умирать в интересах американских капиталистов?

«Как биолог, я могу только изумляться,— пишет он,— с каким совершенством работает этот капиталистически-государственный международный организм. Физиологи не могли бы привести лучшего примера превращения живой силы (крови) в потенциальную энергию (золото)».

Климент Аркадьевич со всей страстью протестует против войны. Он не пугается того, что Кропоткин окрестил его и его единомышленников «мирниками» (пораженцами) и прямо характеризует намерения буржуазии: «Скажите откровенно: «Дайте нам перебить еще несколько миллионов людей. Дайте нам обложить еще несколькими сотнями миллиардов живущее и еще не родившееся поколение. Дайте нам перевести эти миллиарды из суммы трудящихся в золотые мешки миллиардеров, или в сундуки их биллионных синдикатов. Дайте нам отучить миллионы честных тружеников от свободного и производительного труда, и запречь их в труд принудительный и служащий исключительно делу истребления. Дайте нам развратить целые поколения привычкой к легкой грабительской наживе. А прежде всего дайте нам безнаказанно лгать и клеветать, ограждая свою ложь благодетельной цензурой и желтой прессой. Дайте нам все это и тогда придет наше царство — царство золота и лжи, железа и крови».

К. А. Тимирязев ясно видел: «Перед человечеством стоит все тот же выбор: свободные народы или послушные бичу стада».

«Развернет ли человечество свое славное красное знамя, или иступленным и трусливым врагам «красной тряпки» удастся еще раз волочить его в лужах пролитой ими крови? Раздастся ли победный гимн свободе и миру всего мира, или он потонет в диком вопле поклонников войны».

«Кровушки! кровушки! кровушки! Крови посвежей!» Вот в чем вопрос».

И К. А. Тимирязев восторженно приветствовал Октябрьскую революцию, как раньше — апрельские тезисы Владимира Ильича. Климент Аркадьевич целиком отдал себя служению новому строю.

* * *

Сборник «Наука и демократия» — наиболее яркие страницы из наследства Климента Аркадьевича. Наука и демократия — вот тот девиз, которому неизменно следовал этот замечательный ученый. Науку он признавал лишь подлинную, под демократией подразумевал народ, трудящихся. На служение науке и народу он отдал всю силу своего таланта.

Тимирязев поднялся на вершину современной ему науки. Замечательно сказал о нем И. П. Павлов: «Климент Аркадьевич сам, как и горячо любимые им растения, всю жизнь стремился к свету, запасая в себе сокровища ума и высшей правды, и сам был источником света для многих поколений, стремившихся к свету и знанию, искавших тепла и правды в суровых условиях жизни».

После Великой Октябрьской социалистической революции Климент Аркадьевич решительно порвал со всеми теми, кто не пожелал идти рука об руку с трудящимися. Он полон гнева против «просвещенной интеллигенции», которая верноподданно служила капиталистам и занималась саботажем при советской власти, когда нужно было служить трудящимся.

В сборник «Наука и демократия» не вошло письмо — обращение к пленуму Моссовета, написанное К. А. Тимирязевым в связи с избранием его в члены Моссовета от рабочих мастерских Московско-Курской железной дороги.

После побед Красной армии на фронте, — пишет он, — «очередь за красной армией труда... Все мы — стар и млад, труженики мышц и труженики мысли — должны сомкнуться в эту общую армию труда... Итак, товарищи, все за общую работу, не покладая рук, да процветет Советская республика, созданная самоотверженным подвигом рабочих и крестьян».

Как только вышел в свет сборник «Наука и демократия», К. А. Тимирязев спешит послать его Владимиру Ильичу Ленину. За несколько часов до смерти он получил ответное письмо Ленина:

«Дорогой Клементий Аркадьевич!

Большое спасибо Вам за Вашу книгу и добрые слова. Я был прямо в восторге, читая Ваши замечания против буржуазии и за советскую власть. Крепко, крепко жму Вашу руку и от всей души желаю Вам здоровья, здоровья и здоровья!

Ваш В. Ульянов (Ленин)».

Почувствовав приближение смерти, Климент Аркадьевич обратился к лежавшему его врачу-коммунисту со следующими словами: «Я всегда старался служить человечеству и рад, что в эти серьезные для меня минуты вижу вас, представителя той партии, которая действительно служит человечеству. Большевики, проводящие ленинизм, — я верю и убежден, — работают для счастья народа и приведут его к счастью. Я всегда был ваш и с вами. Передайте Владимиру Ильичу мое восхищение его гениальным разрешением мировых вопросов в теории и на деле. Я считаю за счастье быть его современником и свидетелем его славной деятельности. Я преклоняюсь перед ним и хочу, чтобы об этом

все знали. Передайте всем товарищам мой искренний привет и пожелайте дальнейшей успешной работы для счастья человечества.

* *
*

Прошло тридцать лет со дня смерти великого ученого-революционера. Память о нем не только не померкла, но стала еще ярче. Если когда-то его знали тысячи, то сейчас его знают миллионы.

Многие выдающиеся люди всю жизнь боролись за осуществление своих идеалов, но на склоне дней убеждались либо в неправильности этих идеалов, либо в бесцельности борьбы. В советском строе К. А. Тимирязев увидел путь к достижению своего идеала — «наука и демократия».

В какой мере оправдались его ожидания? Удалось ли достигнуть единения науки и народа? Что дал народ науке? Что дала наука народу?

Неграмотная Россия превратилась в страну сплошной грамотности. Советский Союз покрыт сетью университетов, институтов, научно-исследовательских учреждений. Если при царском строе, как с горечью отмечал Климент Аркадьевич, человеку, не лишенному чувства собственного достоинства, нельзя было заниматься наукой, то сейчас ученый пользуется уважением всего народа. Во главе нашего народа стоит величайший корифей науки Иосиф Виссарионович Сталин. Наука из чуждой и непонятной народу силы стала родной и близкой ему.

В списках лауреатов Сталинской премии мы видим имена славных представителей физического труда — мастеров-бурильщиков, забойщиков, которые блестяще разрешили многие сложные проблемы, имеющие важнейшее значение для социалистической промышленности. Биологическая наука, которой Климент Аркадьевич отдал свою жизнь, изменилась до неузнаваемости. Создана принципиально новая мичуринская биология, обладающая способностью «абсолютно предсказывать и властвовать» (И. П. Павлов).

Установлены закономерности направленного изменения организмов. На основе диалектического материализма разработана теория наследственности, подтвержденная практикой. Создана теория стадийного развития, позволяющая глубоко понять качественные процессы, происходящие в растительном и животном организме. По-новому поставлена и разработана проблема борьбы за существование в природе. Мичуринская биология указала человеку пути к созданию более совершенных форм, пути непрерывного повышения плодородия почвы.

Советские зоотехники на основе мичуринской науки создали новые высокопродуктивные породы животных. Мичуринская наука разграничила понятия жизненности и наследственности, внесла ясность в вопрос о близкородственном разведении сельскохозяйственных животных.

Если в странах капитализма наука — достояние немногих, то в Советском Союзе она — достояние народа.

Сила мичуринской биологии в том, что она проникнута марксистско-ленинским принципом единства теории и практики, целиком поставлена на службу народу, помогает ему в его борьбе за построение коммунистического общества. Мысли, высказанные К. А. Тимирязевым в сборнике «Наука и демократия», — это мысли подлинного патриота, революционера.

ОБ ОТЧЕТЕ ИНСТИТУТА ЗЕРНОВОГО ХОЗЯЙСТВА ЮГО-ВОСТОКА СССР

Ордена Трудового Красного Знамени институт зернового хозяйства Юго-Востока СССР — старейшее научно-исследовательское учреждение. Институт имеет ряд достижений (хотя бы в практической селекции зерновых культур), но у него были и крупные ошибки, вытекавшие из неправильных теоретических позиций. Тяжелый груз неверных теоретических установок в вопросах земледелия тянул коллектив назад, мешая институту стать подлинно передовым научно-исследовательским учреждением.

Естественно, что деятельность института подверглась суровой критике. В 1948 г. Министерство сельского хозяйства СССР признало его работу неудовлетворительной и вынуждено было провести ряд организационных мер, сменить руководство института. Перед коллективом встала задача в корне перестроить работу, пересмотреть тематику на основе постановления Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) о преобразовании природы степных и лесостепных районов и руководствуясь решениями августовской сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина.

В этой связи опубликованный недавно краткий отчет о научно-исследовательской работе института за 1949 г. представляет большой интерес.

* *
*

В предисловии к отчету директор института А. П. Водков и его заместитель Ф. И. Филатов кратко излагают те основные задачи, над разрешением которых коллектив работал в 1949 г.

Материал в отчете сгруппирован по основным разделам исследований. Первым идет раздел «Лесоразведение на Юго-Востоке».

В статье кандидата сельскохозяйственных наук П. Г. Кабанова «Разработка способов выращивания полезащитных и приовражных лесонасаждений в засушливых районах» освещены итоги работы по лесоразведению. Институт и его опорные пункты заложили гнездовым способом лесные полосы на 79 га. С помощью института колхозы заложили этим способом лесополосы на 92 га. Несмотря на засушливое лето, результаты гнездового посева оказались очень хорошими. Исследованиями установлено, что микориза на корнях дубочков успешно прививается как при заражении микоризной землей, так и при смачивании высеваемых желудей водной разводкой микоризной земли.

Микоризную землю институт готовит путем выращивания большого количества дубков в ящике или горшке с лесной землей. По данным института, двух килограммов такой микоризной земли достаточно для того, чтобы заразить желуды в количестве, необходимом для высева на 1 гектаре.

В своей статье «Создание устойчивого лесонасаждения в каштановой степи Заволжья» кандидат сельскохозяйственных наук А. Е. Фомин сообщает о результатах экспедиционного обследования Заволжья — наиболее засушливой части Юго-Востока. Целью обследования было выявить основные условия устойчивости и долговечности насаждений.

Установлено для Заволжья, что в борьбе со степной растительностью сохраняются и остаются долговечными только полосы достаточно широкие; узкие же, и в частности 5—7-рядные, постепенно погибают.

Материалы обследований дают ответ и на другие практически важные вопросы.

Следующий раздел отчета — «Освоение травопольной системы земледелия». В этом разделе представляют большой интерес данные об освоении травопольной системы в совхозе имени Нансена (статья кандидатов сельскохозяйственных наук А. М. Бялого и А. А. Абрамовича).

Совхоз имени Нансена расположен в Аркадакском районе (правобережье Саратовской области) и примечателен тем, что в нем, на площади 800 га, имеются разновозрастные полезаститные лесные полосы, посаженные в 1891—1898 гг.

Коллектив института поставил перед собой задачу помочь совхозу осуществить здесь полный комплекс травопольной системы земледелия и превратить совхоз в образцовое, всесторонне развитое хозяйство.

В 1949 г. Институт разработал для совхоза систему сопряженных полевых и кормовых травопольных севооборотов, применяя которую он мог бы создать агротехническую базу для постоянного расширенного воспроизводства, использовать земельную территорию для максимального развития всех отраслей хозяйства. В соответствии с составленным планом начата закладка новых лесополос, создаются пруды и водоемы для удержания вод местного стока, введена правильная система обработки почвы. Благодаря уже самым первым мероприятиям из числа намеченных, урожайность зерновых культур на всей площади посева в 1949 г. резко возросла и на 3 ц с гектара превысила урожайность этих культур в соседнем Алексеевском совхозе.

Совхоз имени Нансена заложил прочную основу семеноводства многолетних трав. В 1949 г. он собрал 100 ц семян люцерны и житняка. Успешно проведен посев желудей дуба гнездовым способом на лесополосах.

Институт помогает внедрять травопольную систему земледелия в Заволжье, в колхозах Ершовской МТС, которая превращается в опорно-показательную. Этой теме посвящена статья С. С. Золотницкого «Опыт освоения травопольной системы земледелия в колхозах Ершовской МТС».

К исследовательской работе привлекаются практики сельского хозяйства. Статья члена Ученого совета института, председателя колхоза имени 18 партийного съезда А. К. Голко содержит чрезвычайно убедительные данные о том, что дала колхозу травопольная система земледелия. В 1949 г. валовый сбор зерновых культур по сравнению с 1933 г. увеличился на 52%, хотя они занимали всего 50% посевной площади. После того как были созданы кормовые угодья, резко возросло производство кормов, — и государственный план по поголовью скота всех видов выполнен уже в 1949 г. Государственный план поставки зерна и продуктов животноводства за последние годы перевыполняется. Колхоз развивается как многоотраслевое хозяйство, непрерывно повышает урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животноводства. Ввиду возросшей доходности производства колхоз смог вложить значительную сумму в капитальное строительство.

Колхоз взял на себя обязательство добиться в 1950 г. еще лучших производственных показателей.

Членом Ученого совета института состоит Герой Социалистического Труда П. Н. Сергеев — главный агроном Ново-Анненского района, Сталинградской области. В своей статье «Опыт работы Ново-Анненского района» тов. Сергеев также рассказывает об освоении колхозами травопольной системы земледелия и обобщает накопленный опыт. В районе закончено внутриколхозное землеустройство. 27 колхозов в 1949 г. пол-

ностью освоили травопольные севообороты, а в колхозах зоны деятельности Деминской МТС заканчивается прохождение первой ротации севооборотов. Эти колхозы получают высокий урожай зерновых культур, полностью обеспечены семенами многолетних трав. Характерно, что в начале освоения травопольных севооборотов они применяли широкорядные посевы люцерны со специальной целью получить семена уже в год посева. Теперь же начинают получать семена на сплошных посевах травосмеси. При этом широко проводится в жизнь совет Вильямса собирать семена со второго укоса травосмеси.

В статье освещены и другие интересные вопросы. Так, на основании опыта полезащитного лесоразведения, колхозы стали закладывать 15—16-метровые полосы по внутренним границам полей, 20-метровые полосы — по границам землепользования и 40-метровые полосы — на водоразделах.

Прекрасные результаты дал в 1949 г. посев лесополос желудями дуба гнездовым способом под покров сельскохозяйственных растений. В 1950 г. лесополосы в районе на 75% закладываются по этому способу.

В разделе «Земледелие» — помещены итоговые статьи по актуальным вопросам земледелия применительно к задаче освоения травопольной системы. Кандидат сельскохозяйственных наук А. М. Бялый сообщает поучительный факт: в результате критического и объективного анализа экспериментальных данных коллектив лаборатории агротехники и почвоведения пришел к выводам в отношении травопольной системы, прямо противоположным тем, какие были сделаны институтом в прошлом. Например, оказалось, что по многолетним экспериментальным данным института в травопольном севообороте, где средний за 6 лет урожай сена люцерново-житняковой смеси составил 30 ц с гектара, средний урожай зерновых культур был также высоким, причем даже в самые засушливые годы. Урожай яровой пшеницы по пласту трав составил в среднем за 9 лет 15,9 ц с гектара, по обороту пласта — 13 ц, а на полях, где травы не сеялись — только 10,1 ц.

Выяснилась также несостоятельность попыток заменить положительное воздействие травяного поля на плодородие почвы внесением минеральных удобрений.

Только предвзятостью и тенденциозностью можно объяснить, что в прошлой своей деятельности институт не сделал этих выводов из имевшегося в его распоряжении фактического материала.

В этом же разделе опубликованы статьи кандидата сельскохозяйственных наук П. П. Коробова «Усовершенствование системы основной и предпосевной обработки почвы в травопольном севообороте» и другие. В этих статьях сообщаются интересные результаты различных исследований. Например, опытами 1949 г. установлено несомненное преимущество применения суперфосфата в гранулированном виде. Опытникам-колхозникам Вольского района, применившим на производственных посевах азотобактерин, удалось достичь очень высокого урожая овощей.

Недостаток семян многолетних трав, и в особенности люцерны, тормозил освоение травопольных севооборотов. Вероятно поэтому основным в работе института в области травосеяния было, как это видно из отчета, выращивание семян многолетних трав. Способы и агротехника выращивания семян многолетних трав, способы посева и использование старых посевов на семена, — вот темы, которым посвящены почти все статьи раздела «Травосеяние на Юге-Востоке». Из статьи кандидата сельскохозяйственных наук Ф. И. Филатова «Производственный опыт получения семян трав» читатель узнает, что в минувшем году ин-

ститут и его опорные пункты вырастили 364 ц семян многолетних трав, в том числе 260 ц люцерны. Урожай семян люцерны составлял от 1,9 до 4 ц с гектара. Приведенные автором цифры свидетельствуют о том, что институт освоил методы, применяя которые можно получать хороший и удовлетворительный урожай семян трав.

Коллектив института оказал существенную помощь колхозам юго-восточных областей, главным образом Саратовской области, в освоении семеноводства многолетних трав. Им разработана и пропагандировалась система мероприятий, направленных к получению высокого и устойчивого урожая семян трав в условиях Юго-Востока СССР. Разрабатывая ее, он опирался на богатый производственный опыт колхозов. Лаборатория трав обобщила опыт выращивания семян люцерны в 672 колхозах, где под семенники отведено более 15 000 га (в основном в Саратовской, Куйбышевской и Сталинградской областях). Как пишет т. Филатов, «Повторность и общий размер «делянок» производственного опыта достаточно внушительны и не могут вызвать сомнений в достоверности фактов и выводов из них». Изучая и обобщая огромный колхозный опыт, удалось установить основное в агротехнике семенников люцерны. Наибольшая урожайность семян люцерны достигается на сплошных посевах. Максимальный урожай их колхозы получают на молодых люцерниках — первого и второго годов пользования, особенно расположенных на пойменных, палинных землях, а также на полях, окруженных лесом, и на поливных участках.

Установлено, что высокий урожай семян люцерны прямо зависит от удобрения, дополнительного искусственного опыления, снегозадержания, защиты посева от вредных насекомых. В отдельных колхозах из числа тех, опыт которых изучался, урожай семян люцерны достигал 5 ц с гектара.

Институт поставил себе задачу — добиться, чтобы передовой опыт, основанный на достижениях советской агробиологии, был широко применен в остальных колхозах юго-восточной зоны.

В отчетном 1949 году, как сообщает кандидат сельскохозяйственных наук Б. М. Смирнов, институт разработал и проверил в производственных условиях технику очистки семян житняка от пырея и остреца на обычных очистительных машинах.

Раздел «Травосеяние на Юге-Востоке» заканчивается сообщением кандидата сельскохозяйственных наук А. И. Скрепинского и научного работника З. Г. Куницына об испытании однолетних трав для зеленого конвейера. Без поля однолетних трав на зеленый корм в травопольном кормовом севообороте обойтись нельзя. Коллектив института стремится всесторонне разработать проблему освоения и внедрения травопольных севооборотов.

Вопросы селекции и семеноводства в значительной мере рассматриваются им в плане травопольной системы земледелия. Необходимо выводить сорта зерновых и других культур, дающие в условиях осуществления полного комплекса травопольной системы земледелия, наибольший урожай.

Статьи по итогам селекционно-семеноводческой работы объединены в разделе «Работы по селекции, биологии и возделыванию зерновых и масличных культур». Он открывается статьей доктора сельскохозяйственных наук А. П. Шехурдина о работах по селекции яровой пшеницы, проводимых большой группой научных сотрудников.

Продолжалась работа по выведению новых, более продуктивных сортов яровой пшеницы. В 1949 г. в государственное сортоиспытание передан новый сорт мягкой яровой пшеницы Саратовская 29, значитель-

но превышающий по урожайности Лютесценс и устойчивый против пыльной головни и желтой ржавчины, а также против поражения шведской и яровой мухами.

По сорту Саратовская 29, так же как и по другим новым сортам, параллельно с испытанием усиленно ведется предварительное размножение. Это дело хорошо организовано. Так, к первому году районирования нового сорта Альбидум 43 площадь, занятая посевом его, превысила 2 000 га, что способствовало быстрому внедрению нового сорта в производство.

Лаборатория яровой пшеницы ведет селекцию сортов для возделывания в условиях орошения. В семеноводстве яровой пшеницы в качестве основного метода улучшения ее породных урожайных качеств применяется межсортовое и внутрисортовое скрещивание.

В 1949 г., несмотря на засуху, урожай яровой пшеницы на семеноводческих посевах был вполне удовлетворительный. Например, урожай пшеницы Альбидум 43, посеянной на площади 62 га, составил в среднем 11 ц с гектара.

Продолжалась работа по улучшению и испытанию нового сорта озимой ржи Волжанка, выведенного доктором сельскохозяйственных наук А. А. Краснюком. В 1949 г. новым сортом было засеяно 70 тыс. га, тогда как в 1945 г.—15 га. Испытания показали, что в условиях Юго-Востока он более зимостоек и урожаен, чем другие. В 1949 г. урожай достигал в колхозах 30 ц, а в семеноводческом хозяйстве института—37 ц с гектара. Следует подчеркнуть, что этот сорт выведен из местной Елисеевской ржи методом улучшающего отбора при свободном перекрестном опылении среди различных селективируемых образцов ржи и путем объединения в популяцию отобранных лучших растений.

В Институте создан (доктором сельскохозяйственных наук Н. Г. Мейстер) и новый сорт озимой пшеницы Лютесценс 230, превосходящий по своим качествам сорт Лютесценс 329. Новым сортом в 1949 г. было засеяно около 2 тыс. га. Однако пока еще не удалось создать сорт озимой пшеницы вполне зимостойкий в условиях Юго-Востока, и лаборатория, применяя межсортовую гибридизацию и направленное воспитание гибридов, продолжает селекционную работу с озимой пшеницей. В 1949 г. начато использование сибирских местных сортов, созданных путем изменения яровой пшеницы в озимую.

Институт начал опыты со стерневым посевом озимой пшеницы. Урожай ее на стерневых посевах был выше, чем яровой пшеницы, посеянной по пласту.

Как видно из статьи кандидата сельскохозяйственных наук А. М. Галактионовой, в опытах с гибридами кукурузы удалось установить, что при правильном подборе сортов-опылителей так называемый гибридный эффект не органичивается первым поколением, а продолжается и во втором поколении.

В отчетной статье «Масличные культуры» руководитель темы кандидат сельскохозяйственных наук В. К. Морозов сообщает об итогах работы с подсолнечником. Испытания показали, что гибридные семена подсолнечника, в сравнении с семенами родительских сортов, более устойчивы.

В общий отчет института вошли краткие отчеты Балашовского опытного поля и Валуйской опытно-мелиоративной станции.

Валуйская опытно-мелиоративная станция имени П. А. Костычева основана по инициативе Костычева в 1895 г. С деятельностью станции связано развитие в нашей стране опытного дела по сельскому хозяйству

вообще и по орошению в частности. Станция — один из немногих пунктов, где имеются полновозрастные лесные полосы. Значение ее очень велико. Она должна быть опытным пунктом по освоению на Юго-Востоке травопольной системы земледелия в условиях орошения, опираться в этой работе на колхозы и совхозы. Но, к сожалению, судя по отчету, составленному директором станции А. Г. Ларионовым и группой научных сотрудников, она далеко не выполняет своей роли и до последнего времени находилась в запущенном состоянии. Лишь в 1949 г. начали восстанавливать оросительную систему и сооружения, заложили лесополосы (на площади 21 га). Но сделано пока слишком мало. Необходимо быстрее восстановить станцию, чтобы она могла широко развернуть исследования. Это тем более важно, что уже в ближайшее время в колхозах и совхозах орошение будет применяться на значительной площади.

Как видно из отчета, институт стремится решать научные вопросы в тесной связи с производством, через производство и в этом отношении им сделан в 1949 г. значительный шаг вперед. Но Институту зернового хозяйства Юго-Востока СССР нельзя ограничиваться работой преимущественно в Саратовской области. Институту следует развернуть свою деятельность и в других областях Юго-Востока.

Сейчас совершенно очевидна несостоятельность предпринимавшихся многими селекционерами попыток создать высокоурожайные сорта твердой пшеницы при посеве и для посева на мягких землях. Хорошо, конечно, что институтом, как сообщается во вступительной статье отчета, «уже получена мягкая пшеница с ультростекловидным зерном, не уступающая по своим технологическим свойствам зерну твердой пшеницы». Но перед институтом стоит также задача создать хорошие, урожайные сорта именно твердой (пластовой) пшеницы, особенно в связи с освоением в производстве травопольных севооборотов. Отчетные материалы о селекции яровой пшеницы заставляют думать, что на эту задачу институт еще не обращает достаточного внимания.

В общем можно констатировать, что институт сумел в 1949 г. пересмотреть и обновить тематику своей работы, подчинить ее проблеме освоения и внедрения травопольной системы земледелия. Для него это, несомненно, принципиально новая линия в исследовательской работе и прямо противоположная прежней. Идя по намеченному пути, он уже в 1949 г. получил важные и интересные результаты, внедрял свои достижения в производство.

Составителям отчета удалось в сжатой форме показать главные итоги работы за 1949 г. и при этом не в виде голых выводов, а на экспериментальном материале.

Г. АНДРЕЕВ

Цена 9 руб.